

**КАЗАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ, ЭКОНОМИКИ И ФИНАНСОВ**  
*Кафедра финансов организаций*

**И.А. ФИЛИППОВА, И.Г. ХАЙРУЛЛИН, Д.Ш. УСАНОВА**

**ВЫПОЛНЕНИЕ ФИНАНСОВЫХ РАСЧЕТОВ И**  
**ОБОСНОВАНИЕ ФИНАНСОВЫХ И**  
**ИНВЕСТИЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ СРЕДСТВАМИ**  
**MS EXCEL**

*Учебное пособие*

**Казань - 2017**

**ББК 65.05**

**УДК 336:51**

*Рекомендовано к изданию Учебно-методической комиссией Института управления, экономики и финансов Казанского федерального университета  
Протокол №8 от 20 мая 2017 г.*

**Рецензенты:**

д.э.н., профессор **И.А. Киршин;**

к.э.н., доцент **И.Г. Ахметова**

**Филиппова И.А., Хайруллин И.Г., Усанова Д.Ш.**

**Выполнение финансовых расчетов и обоснование финансовых и инвестиционных решений средствами MS Excel: учебное пособие / И.А. Филиппова, И.Г. Хайруллин, Д.Ш. Усанова – Казань: Казан. ун-т, 2017. – 93 с.**

Учебно-методическое пособие написано с учетом требований государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования для подготовки бакалавров по направлению «Экономика», предназначено для студентов бакалавриата, изучающих дисциплину «Автоматизированные информационные системы в финансовой деятельности организации». В учебном пособии описаны способы расчета амортизации при помощи MS Excel, предусмотренные ПБУ 6/01; вычисление финансовых функций: номинальных и эффективных процентных ставок, будущей и приведенной стоимости инвестиций, срока платежа и процентной ставки, внутренней нормы доходности инвестиций, расчеты по аннуитетным платежам; функции, вычисляющие даты выплат по ценным бумагам; функции, вычисляющие цену и доходность ценных бумаг, по которым производятся периодические выплаты.

Каждый раздел учебного пособия содержит подробное описание функций MS Excel, расчеты в режиме формул, задания для самостоятельной работы студентов.

**ББК 65.05**

**УДК 336:51**

© Филиппова И.А., Хайруллин И.Г., Усанова Д.Ш., 2017

© Казанский университет, 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. ВЫЧИСЛЕНИЕ АМОРТИЗАЦИИ АКТИВОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТАНДАРТНЫХ ФИНАНСОВЫХ ФУНКЦИЙ В СРЕДЕ MS EXCEL	7
1.1. Вычисление амортизации линейным методом	10
1.2. Вычисление амортизации методом списания стоимости по числу лет полезного использования	12
1.3. Вычисление амортизации способом фиксированного уменьшения остатка	14
1.4. Вычисление амортизации способом двойного уменьшения остатка за один период	18
1.5. Вычисление амортизации методом двойного уменьшения остатка накопительным итогом (за несколько смежных периодов)	21
1.6. Задания для самостоятельного выполнения по вариантам по теме «Вычисление амортизации активов с использованием стандартных финансовых функций в среде Ms Excel»	25
2. ВЫПОЛНЕНИЕ БАЗОВЫХ И ПРИКЛАДНЫХ ФИНАНСОВЫХ РАСЧЕТОВ С ПОМОЩЬЮ СТАНДАРТНЫХ ФИНАНСОВЫХ ФУНКЦИЙ В СРЕДЕ MS EXCEL	30
2.1. Функции вычисления номинальных и эффективных процентных ставок	33
2.2. Функции определения будущей стоимости инвестиции	
2.3. Функции определения приведенной стоимости инвестиции	
2.4. Функции определения срока платежа и процентной ставки	
2.5. Функции вычисления внутренней ставки доходности инвестиций	
2.6. Функции для выполнения расчетов по постоянным периодическим выплатам	
2.7. Задания для самостоятельного выполнения по вариантам по теме: «Выполнение финансовых расчетов с помощью стандартных финансовых функций Ms Excel»	
3. АНАЛИЗ ОПЕРАЦИЙ С ЦЕННЫМИ БУМАГАМИ С	75

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТАНДАРТНЫХ ФИНАНСОВЫХ ФУНКЦИЙ MS EXCEL

3.1. Функции, вычисляющие даты выплат по ценным бумагам

3.2. Функции, вычисляющие цену и доходность ценных бумаг, по которым производятся периодические выплаты

3.3. Задания для самостоятельного выполнения по вариантам по теме:

«Анализ операций с ценными бумагами с использованием стандартных финансовых функций Ms Excel»

## **ВВЕДЕНИЕ**

Данное учебно-методическое пособие написано с учетом требований государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования для подготовки бакалавров по направлению «Экономика».

Учебной программой дисциплины «Автоматизированные информационные системы в финансовой деятельности организации» предусмотрено проведение лекционных и практических занятий по трем темам, связанным с выполнением финансовых расчетов и проведением финансового анализа с использованием стандартных финансовых функций Ms Excel.

Целью данного учебно-методического пособия является формирование теоретических знаний и практических навыков использования возможностей инструментальных средств Ms Excel, в частности, стандартных финансовых функций, инструментов «подбор параметра» и «таблица подстановки данных» для выполнения финансовых расчетов и обоснования финансовых и инвестиционных решений.

Табличный процессор Ms Excel имеет широчайшие возможности по обработке информации финансового характера. В учебно-методическом пособии содержится систематизированный материал, который позволит будущим экономистам и финансистам получить теоретические знания и практические навыки применения компьютерных технологий и конкретных инструментов при проведении финансовых вычислений, анализе и обосновании принимаемых финансовых решений. В состав табличного процессора Ms Excel входит более 300 различных стандартных встроенных функций, которые существенно упрощают технику проведения сложных финансовых расчетов.

В учебном пособии был отобран ограниченный перечень стандартных финансовых функций Ms Excel, соответствующий программе учебной дисциплины «Автоматизированные информационные системы в финансовой деятельности организации» и практической значимости финансовых функций.

Пособие состоит из введения, трех глав и списка литературы. В каждой главе учебно-методического пособия приведен систематизированный перечень рассматриваемых финансовых функций с указанием их назначения, формата использования, а также приведен перечень общих аргументов для функций данного раздела. В каждой главе учебного пособия подробно рассматриваются примеры решения финансовых задач. Решение задач в пособии иллюстрируется рисунками, отражающими порядок и результат выполнения задания в среде Ms Excel. В конце каждой главы учебно-методического пособия приведены задания для самостоятельного выполнения студентами по вариантам.

В первой главе пособия рассматриваются стандартные финансовые функции, реализующие расчеты начисления амортизации различными методами за один или несколько смежных периодов.

Во второй главе рассмотрены стандартные финансовые функции Ms Excel, реализующие базовые финансовые вычисления, связанные с использованием концепции временной стоимости денежных потоков, и прикладные, реализующие расчеты по оценке эффективности финансово-кредитных операций и финансовые расчеты по инвестиционным проектам.

В третьей главе рассмотрены стандартные финансовые функции Ms Excel, реализующие расчеты по ценным бумагам.

При создании учебного пособия была использована следующая литература:

1. Брейли Р., Майерс С. Принципы корпоративных финансов. 2-е русск. изд. (пер. с 7-го междунар. изд.) - М.: Олимп-Бизнес, 2014. - 1008 с.
2. Гобарева Я. Л. Бизнес-анализ средствами Excel: уч. пособие / Я. Л. Гобарева, О. Ю. Городецкая, А. В. Золотарюк. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 336 с.

## **1. ВЫЧИСЛЕНИЕ АМОРТИЗАЦИИ АКТИВОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТАНДАРТНЫХ ФИНАНСОВЫХ ФУНКЦИЙ В СРЕДЕ MS EXCEL**

В процессе эксплуатации материальных фондов организации (недвижимости, транспортных средств, оборудования, станков, оргтехники ряда других активов) происходит их износ, соответственно уменьшается их балансовая стоимость за счет амортизации. Под амортизацией подразумевается уменьшение за единицу времени балансовой стоимости имущества в процессе его эксплуатации и перенесение его стоимости по частям на стоимость производимой продукции (работ, услуг).

Расчет амортизационных отчислений на предприятии необходим для повышения эффективности использования основных фондов, управления процессом формирования собственных финансовых ресурсов, уменьшения издержек производства, планомерного обновления оборудования.

Применение различных способов начисления амортизации, указанных в пункте 18 ПБУ 6/01, обеспечивает альтернативность выбора метода начисления амортизации организацией и определения сравнительного экономического эффекта, достигаемого при использовании того или иного метода. Показателем такого эффекта выступает сумма прироста чистого денежного потока, достигаемая при выборе определенного метода расчета амортизации.

В соответствие с Положением по бухгалтерскому учету (пункт 18 ПБУ 6/01) амортизационные отчисления могут рассчитываться одним из следующих методов: линейный; уменьшаемого остатка; списания стоимости по сумме чисел лет полезного использования; списания стоимости пропорционально объему продукции (работ).

Для выполнения расчетов по амортизации тем или методом целесообразно применение стандартных финансовых функций Ms Excel. В таблице 1.1 приведен перечень стандартных финансовых функций Ms Excel, реализующих расчеты по амортизации различными методами.

Стандартные финансовые функции Ms Excel,  
используемые для расчета амортизации

Функция	Метод расчета амортизации
АПЛ	<b>Вычисляет величину амортизации актива за один период, рассчитанную равномерным (линейным) методом</b> , при котором текущая балансовая стоимость актива уменьшается за каждый период на одинаковую величину на протяжении всего срока эксплуатации актива.
АСЧ	<b>Вычисляет величину амортизации актива за один период, рассчитанную методом списания по сумме числа лет полезного использования.</b> Устанавливает большие значения амортизации в первые периоды эксплуатации.
ФУО	<b>Вычисляет величину амортизации актива за один период, рассчитанную методом фиксированного уменьшения остатка.</b> Значение амортизации за период уменьшается на фиксированное значение.
ДДОБ	<b>Вычисляет величину амортизации актива за указанный период, рассчитанную методом двойного уменьшения остатка.</b> Значение амортизации максимально в первый период, а затем постепенно уменьшается.
ПУО	<b>Вычисляет величину амортизации актива за несколько подряд идущих периодов методом двойного уменьшения остатка.</b>

Общие аргументы стандартных функций Ms Excel, используемых для расчета амортизационных платежей различными методами представлены в таблице 1.2.



Аргументы финансовых функций Ms Excel  
для расчета амортизации

Аргумент	Значение аргумента
без_переключения	Логическое значение, определяющее, следует ли переключаться на равномерный метод в случае, когда накопленная сумма амортизации меньше чем амортизируемая стоимость, по умолчанию берется значение «0» - переключаться на равномерный метод
время_эксплуат	Количество периодов, за которые оборудование амортизируется (общее количество периодов амортизации)
время_полн_аморт	
время_эксплуатации	
кон_период	Номер последнего периода, включенного в вычисления, при вычислении суммы амортизации за несколько смежных периодов
коэффициент	Коэффициент ускоренной амортизации, по умолчанию равный 2, можно указать целые значения из диапазона 1÷3
месяцы	Количество месяцев в первом году эксплуатации оборудования, по умолчанию равно 12
нач_период	Номер первого периода для вычисления суммы амортизации накопительным итогом
остаточная_стоимость	Остаточная стоимость оборудования в конце срока эксплуатации
ост_стоим	
ликвидац_стоимость	
период	Номер периода, для которого требуется вычислить амортизационный платеж
стоимость	Первоначальная стоимость актива (затраты на приобретение актива)

## 1.1. Вычисление амортизации линейным методом

**Стандартная функция АПЛ()** возвращает величину амортизации актива за один период, вычисленную линейным или равномерным методом. Расчет величины амортизации осуществляется следующим образом: если срок службы имущества равен  $T$  периодам и первоначальная стоимость его  $C$ , то ежегодно балансовая стоимость актива в конце периода амортизации уменьшается на одинаковую величину. В соответствии с линейным методом амортизационный платеж  $D_t$  имеет одинаковую величину за каждый из периодов времени  $t$  и рассчитывается по формуле 1.1:

$$D_t = \frac{(C - S)}{T}, \quad (1.1)$$

где  $C$  – первоначальная стоимость оборудования;

$S$  – остаточная стоимость оборудования;

$T$  – срок эксплуатации (число периодов амортизации);

Балансовая стоимость актива при использовании линейного метода начисления амортизации снижается по линейному закону.

### Синтаксис стандартной финансовой функции АПЛ

АПЛ (нач\_стоимость; остаточ\_стоимость; время\_эксплуат)

где аргумент **нач\_стоимость** – положительное действительное число, задающее первоначальную стоимость актива - **затраты на приобретение актива**;

аргумент **остаточ\_стоимость** – положительное действительное число, задающее стоимость актива по завершении времени эксплуатации;

аргумент **время\_эксплуат** – положительное действительное число, задающее срок эксплуатации актива - количество периодов, за которые актив амортизируется. Если значение этого аргумента равно нулю, то функция значение ошибки (=ДЕЛ/0);

Задача 1. Определите величину ежегодной амортизации оборудования с первоначальной стоимостью в 80 000 руб., если срок эксплуатации оборудования 5 лет, остаточная стоимость 5 000 руб., используя линейный метод расчета и вычисляя амортизационный платеж двумя способами: используя расчет по формуле и используя стандартную финансовую функцию. В конце каждого года вычислите текущую балансовую стоимость оборудования.

Результаты вычисления амортизации линейным методом в среде Ms Excel двумя способами и изменение балансовой стоимости оборудования отражены на рис. 1.1.

	A	B	C	D
1	<b>Линейный метод расчета амортизации - функция АПЛ</b>			
2	<b>Задача 1.</b>			
3	<b>Исходные данные для решения задачи:</b>			
4	Первоначальная стоимость=	80000		
5	остаточная стоимость =	5000		
6	срок эксплуатации=	5		
7	<b>Режим формул:</b>			
8	<b>Год</b>	<b>Величина амортизации по формуле:</b>	<b>Величина амортизации по функции АПЛ:</b>	<b>Балансовая стоимость оборудования в конце года:</b>
9	1	=(B\$4-B\$5)/B\$6	=АПЛ(B\$4;B\$5;B\$6)	=B\$4-B9
10	2	=(B\$4-B\$5)/B\$6	=АПЛ(B\$4;B\$5;B\$6)	=D9-B10
11	3	=(B\$4-B\$5)/B\$6	=АПЛ(B\$4;B\$5;B\$6)	=D10-B11
12	4	=(B\$4-B\$5)/B\$6	=АПЛ(B\$4;B\$5;B\$6)	=D11-B12
13	5	=(B\$4-B\$5)/B\$6	=АПЛ(B\$4;B\$5;B\$6)	=D12-B13
14	Итого:	=СУММ(B9:B13)	=СУММ(C9:C13)	
15	<b>Режим чисел:</b>			
16	<b>Линейный метод расчета амортизации - функция АПЛ</b>			
17				
18	<b>Год</b>	<b>Величина амортизации</b>	<b>Величина амортизации</b>	<b>Балансовая стоимость</b>
19	1	15000	15000	65000
20	2	15000	15000	50000
21	3	15000	15000	35000
22	4	15000	15000	20000
23	5	15000	15000	5000
24	Итого:	75000	75000	
25				

Рис. 1.1. Результат решения задачи 1 в среде Ms Excel

## 1.2. Вычисление амортизации методом списания стоимости по сумме числа лет полезного использования

**Стандартная финансовая функция АСЧ()** возвращает величину амортизации актива за данный период, рассчитанную методом списания стоимости по сумме чисел лет полезного использования. Этот метод характеризуется постоянным понижением величины амортизационных отчислений и обеспечивает полное возмещение амортизируемой стоимости.

Расчет величины амортизационного платежа для заданного периода времени  $t$  с использованием стандартной функции АСЧ выполняется по формуле 1.2:

$$D_t = \frac{(C - S) * (T - (t + 1)) * 2}{T * (T + 1)}, \quad (1.2)$$

где  $D_t$  – величина амортизации для периода времени  $t$ ;

$C$  – начальная стоимость оборудования;

$S$  – остаточная стоимость оборудования;

$T$  – срок эксплуатации (число периодов начисления амортизации);

$t$  – номер периода, за который требуется вычислить величину амортизационного платежа.

### Синтаксис стандартной финансовой функции АСЧ

**АСЧ (нач\_стоимость; остаточ\_стоимость; время\_эксплуат; период)**

где аргумент **нач\_стоимость** – положительное действительное число, задающее первоначальную стоимость актива (затраты на приобретение актива);

аргумент **остаточ\_стоимость** - положительное действительное число, задающее стоимость актива по завершении времени эксплуатации;

аргумент **время\_эксплуат** - положительное действительное число, задающее срок эксплуатации актива - количество периодов, за которые актив амортизируется.

аргумент **период** – положительное действительное число, задающее номер периода, для которого вычисляется амортизационный платеж.

**Замечание № 1:** Если значение аргумента **период** больше значения аргумента **время\_эксплуатации**, то функция возвращает значение ошибки #ЧИСЛО!

**Замечание № 2:** Если значения хотя бы одного из аргументов **ост\_стоимость**, **время\_эксплуатации** или **период** отрицательны, то функция возвращает значение ошибки #ЧИСЛО!

**Замечание № 3:** Если значения хотя бы одного из аргументов **время\_эксплуатации** или **период** равны 0, то функция возвращает значение ошибки #ЧИСЛО!

**Задача 2.** Определите величину ежегодной амортизации и балансовую стоимость оборудования в конце каждого года, используя метод списания стоимости по сумме чисел лет полезного использования. Первоначальная стоимость оборудования 500 000 руб., срок эксплуатации - 5 лет, остаточная стоимость 100 000 руб. Расчет амортизационных платежей выполнить двумя способами: по формуле и с использованием стандартной финансовой функции.

Результаты расчета амортизационных платежей методом списания стоимости по сумме числа лет полезного использования двумя способами в среде Ms Excel отражены на рис. 1.2.

	A	B	C	D
1	Расчет амортизации методом суммы годовых чисел - функция АСЧ			
2	Задача 2			
3	Исходные данные для решения задачи			
4	Первоначальная стоимость=	500000		
5	остаточная стоимость =	100000		
6	срок эксплуатации=	5		
7				
8	Год	Величина амортизации по формуле:	Величина амортизации по функции АП.І:	Балансовая стоимость оборудования в конце года:
9	1	=((B\$4-B\$5)*(B\$6-A9+1)*2)/(B\$6*(B\$6+1))	=АСЧ(B\$4;B\$5;B\$6;A9)	=B\$4-B9
10	2	=((B\$4-B\$5)*(B\$6-A10+1)*2)/(B\$6*(B\$6+1))	=АСЧ(B\$4;B\$5;B\$6;A10)	=D9-B10
11	3	=((B\$4-B\$5)*(B\$6-A11+1)*2)/(B\$6*(B\$6+1))	=АСЧ(B\$4;B\$5;B\$6;A11)	=D10-B11
12	4	=((B\$4-B\$5)*(B\$6-A12+1)*2)/(B\$6*(B\$6+1))	=АСЧ(B\$4;B\$5;B\$6;A12)	=D11-B12
13	5	=((B\$4-B\$5)*(B\$6-A13+1)*2)/(B\$6*(B\$6+1))	=АСЧ(B\$4;B\$5;B\$6;A13)	=D12-B13
14	Итого:	=СУММ(B9:B13)	=СУММ(C9:C13)	
15				
16				
17	Год	Формула	Функция	Балансовая стоимс
18	1	133333,333333333	133333,333333333	366666,666666667
19	2	106666,666666667	106666,666666667	260000
20	3	80000	80000	180000
21	4	53333,333333333	53333,333333333	126666,666666667
22	5	26666,666666667	26666,666666667	99999,999999999
23	Итого:	400000	400000	

Рис. 1.2. Результат решения задачи 2 в среде Ms Excel

### 1.3. Вычисление амортизации способом фиксированного уменьшения остатка

**Стандартная финансовая функция ФУО()** возвращает величину амортизации оборудования для заданного периода (полный или неполный год) методом фиксированного уменьшения остатка(методом уменьшающегося баланса). Данная функция позволяет вычислять амортизацию за неполный год, когда оборудование ставится на учет не с начала года. Этот метод использует фиксированную норму амортизации, величина которой рассчитывается по формуле:

$$H = 1 - \left(\frac{S}{C}\right)^{1/T}, \quad (1.3)$$

где **H**– норма амортизации;

**C**– начальная стоимость оборудования;

**S**– остаточная стоимость оборудования;

**T**– срок эксплуатации (число периодов амортизации).

В соответствие с этим методом **амортизационный платеж  $D_t$  за каждый период времени  $t$ , кроме первого и последнего**, вычисляется по формуле:

$$D_t = \left( C - \sum_{i=1}^{t-1} D_{(i-1)} \right) * H \quad (1.4)$$

**Амортизационный платеж для первого периода** вычисляется по формуле:

$$D_1 = C * H * \frac{\text{месяцы}}{12}, \quad (1.5)$$

**Амортизационный платеж для последнего периода** вычисляется по формуле:

$$D_t = (C - \sum_{i=1}^{t-1} D_{(i-1)}) * H * \frac{(12 - \text{месяцы})}{12}, \quad (1.6)$$

### **Синтаксис стандартной финансовой функции ФУО**

**ФУО (нач\_стоимость; остаточ\_стоимость; время\_эксплуатации; период; месяцы),**

где аргумент **нач\_стоимость** – положительное действительное число, задающее первоначальную стоимость актива (**затраты на приобретение актива**);

аргумент **остаточ\_стоимость** - положительное действительное число, задающее стоимость актива по завершении времени эксплуатации;

аргумент **время\_эксплуат** - положительное действительное число, задающее срок эксплуатации актива - количество периодов, за которые актив амортизируется. Если значение этого аргумента равно нулю, то функция значение ошибки (=ДЕЛ/0);

аргумент **период** – положительное действительное число, задающее номер периода, для которого вычисляется амортизационный платеж;

необязательный аргумент **месяцы** – положительное целое число, задающее **количество месяцев первого года эксплуатации актива**. Если этот аргумент опущен, то по умолчанию считается, что он равен 12. Например, если эксплуатация оборудования началась 1 мая, то значение этого аргумента должно быть равно 8.

**Замечание № 1:** Если значение аргумента **период** больше значения аргумента **время\_эксплуатации**, то функция возвращает значение ошибки #ЧИСЛО!

**Замечание № 2:** Если значение аргумента **месяцы** меньше 1, либо больше 13, то функция возвращает значение ошибки #ЧИСЛО!

**Замечание № 3:** Если значения хотя бы одного из аргументов **ост\_стоимость**, **время\_эксплуатации** или **период** отрицательны, то функция возвращает значение ошибки #ЧИСЛО!

**Замечание № 4:** Если значение хотя бы одного из аргументов **время\_эксплуатации** или **период** равно 0, то функция возвращает значение ошибки #ЧИСЛО!

**Задача 3.** Определите величину ежегодной амортизации оборудования с первоначальной стоимостью в 800000 руб., если срок эксплуатации оборудования 10 лет, остаточная стоимость 50000 руб., используя метод фиксированного уменьшающегося остатка, пусть оборудование введено в эксплуатацию 01.07.2013 г. Расчеты амортизационного платежа выполнить двумя способами: по формуле и с использованием стандартной финансовой функции.

Результат решения задачи 3 в среде Ms Excel двумя способами в режиме формул отражен на рис. 1.3.



	A	B	C	D	E	F
1	<b>Метод фиксированного уменьшения остатка ФУО</b>					
2	<b>Задача 3</b>					
3	Исходные данные					
4	Первоначальная стоимость=	800000				
5	остаточная стоимость =	50000				
6	срок эксплуатации=	10				
7	Дата ввода в эксплуатацию=	41456				
8	<b>Период</b>	<b>Платеж</b>	<b>ФУО</b>	<b>Накопленная амортизация</b>	<b>Н=</b>	<b>Балансовая ст-ть в конце периода=</b>
9	1	=800000*\$E\$11*(6/12)	=ФУО(800000;50000;10;A9;6)	=C9	=1-(50000/800000)^(1/10)	=800000-D9
10	2	=(800000-D9)*\$E\$11	=ФУО(800000;50000;10;A10;6)	=D9+B10	Н=	=800000-D10
11	3	=(800000-D10)*\$E\$11	=ФУО(800000;50000;10;A11;6)	=D10+B11	=ОКРУГЛ(E9;3)	=800000-D11
12	4	=(800000-D11)*\$E\$11	=ФУО(800000;50000;10;A12;6)	=D11+B12		=800000-D12
13	5	=(800000-D12)*\$E\$11	=ФУО(800000;50000;10;A13;6)	=D12+B13		=800000-D13
14	6	=(800000-D13)*\$E\$11	=ФУО(800000;50000;10;A14;6)	=D13+B14		=800000-D14
15	7	=(800000-D14)*\$E\$11	=ФУО(800000;50000;10;A15;6)	=D14+B15		=800000-D15
16	8	=(800000-D15)*\$E\$11	=ФУО(800000;50000;10;A16;6)	=D15+B16		=800000-D16
17	9	=(800000-D16)*\$E\$11	=ФУО(800000;50000;10;A17;6)	=D16+B17		=800000-D17
18	10	=(800000-D17)*\$E\$11	=ФУО(800000;50000;10;A18;6)	=D17+B18		=800000-D18
19	11	=(800000-D18)*\$E\$11*(6/12)	=ФУО(800000;50000;10;A19;6)	=D18+B19		=800000-D19
20		=СУММ(B9:B19)	=СУММ(C9:C19)			

Рис. 1.3. Результат решения задачи 3 в режиме формул в Ms Excel

Результат решения задачи 3 в среде Ms Excel двумя способами в режиме чисел отображен на рис. 1.4.

	A	B	C	D	E	F	G
1	<b>Метод фиксированного уменьшения остатка ФУО</b>						
2	<b>Задача 3</b>						
3	Исходные данные						
4	Первоначальная стоимость=	800 000,00р.					
5	остаточная стоимость =	50 000,00р.					
6	срок эксплуатации=	10					
7	Дата ввода в эксплуатацию=	01.07.2013					
8	<b>Период</b>	<b>Платеж</b>	<b>ФУО</b>	<b>Накопленная амортизация</b>	<b>Н=</b>	<b>Балансовая ст-ть в конце периода=</b>	<b>Остат.ст.+амортизация=</b>
9	1	96 800,0р.	96 800,0р.	96 800,0р.	0,24214р.	703 200,0р.	800 000,0р.
10	2	170 174,4р.	170 174,4р.	266 974,4р.	Н=	533 025,6р.	800 000,0р.
11	3	128 992,2р.	128 992,2р.	395 966,6р.	0,242р.	404 033,4р.	800 000,0р.
12	4	97 776,1р.	97 776,1р.	493 742,7р.		306 257,3р.	800 000,0р.
13	5	74 114,3р.	74 114,3р.	567 857,0р.		232 143,0р.	800 000,0р.
14	6	56 178,6р.	56 178,6р.	624 035,6р.		175 964,4р.	800 000,0р.
15	7	42 583,4р.	42 583,4р.	666 619,0р.		133 381,0р.	800 000,0р.
16	8	32 278,2р.	32 278,2р.	698 897,2р.		101 102,8р.	800 000,0р.
17	9	24 466,9р.	24 466,9р.	723 364,1р.		76 635,9р.	800 000,0р.
18	10	18 545,9р.	18 545,9р.	741 910,0р.		58 090,0р.	800 000,0р.
19	11	7 028,9р.	7 028,9р.	748 938,9р.		51 061,1р.	
20	<b>Общая сумма амортиз.отч.:</b>	748 938,9р.	748 938,9р.			800 000,0р.	

Рис. 1.4. Результат решения задачи 3 в режиме чисел в Ms Excel

#### 1.4. Вычисление амортизации способом двойного уменьшения остатка за один период

**Стандартная финансовая функция ДДОБ()** возвращает размер амортизационного платежа для заданного периода методом двойного уменьшения остатка. При этом можно задать значение коэффициента ускоренной амортизации. Расчет величины амортизации актива данным методом осуществляется по формуле:

$$D_t = \left( C - \sum_{i=1}^{t-1} D_{(i-1)} \right) * \frac{K}{T}, \quad (1.7)$$

где  $D_t$  – величина амортизации для периода  $t$ ;

$C$  – первоначальная стоимость оборудования;

$D_{(t-1)}$  – накопленная сумма амортизации за все предыдущие периоды;

$T$  – срок эксплуатации (число периодов амортизации);

$t$  – номер текущего периода;

$K$  – значение коэффициента ускоренной амортизации, по умолчанию значение  $K=2$ , может иметь целое значение, равное 1; 2 или 3.

Амортизационные отчисления при использовании данного метода учета амортизации постоянно уменьшаются на протяжении срока эксплуатации, но их сумма в итоге (при использовании значения коэффициента  $K$ , равного двум) полностью не возмещает амортизируемую стоимость основных фондов.

##### **Синтаксис стандартной финансовой функции ДДОБ**

**ДДОБ (нач\_стоимость; остаточ\_стоимость; время\_эксплуат; период; коэффициент)**

где аргумент **нач\_стоимость** – положительное действительное число, задающее первоначальную стоимость актива (**затраты на приобретение актива**);

аргумент **остаточ\_стоимость** - положительное действительное число, задающее стоимость актива по завершении времени эксплуатации;

аргумент **время\_эксплуат** - положительное действительное число, задающее срок эксплуатации актива - количество периодов, за которые актив амортизируется. Если значение этого аргумента равно нулю, то функция значение ошибки (=ДЕЛ/0);

аргумент **период** – положительное действительное число, задающее номер периода, для которого вычисляется амортизационный платеж;

необязательный аргумент **коэффициент** – положительное действительное число, задающее значение коэффициента, участвующее в вычислении амортизационного платежа. Если этот аргумент опущен, то по умолчанию считается, что он равен 2.

**Замечание № 1:** Если значение аргумента **период** больше значения аргумента **время\_эксплуатации**, то функция возвращает значение ошибки #ЧИСЛО!

**Замечание № 2:** Если значение аргумента **месяцы** меньше 1, либо больше 13, то функция возвращает значение ошибки #ЧИСЛО!

**Замечание № 3:** Если значения хотя бы одного из аргументов **ост\_стоимость**, **время\_эксплуатации**, **период** или **коэффициент** отрицательны, то функция возвращает значение ошибки #ЧИСЛО!

**Замечание № 4:** Если значение хотя бы одного из аргументов **время\_эксплуатации** или **период** или коэффициент равно 0, то функция возвращает значение ошибки #ЧИСЛО!

**Задача 4.** Определите значение величины ежегодной амортизации оборудования, величину накопленной амортизации и величину балансовой стоимости оборудования в конце каждого года способом двойного уменьшения остатка с использованием стандартной финансовой функции ДДОБ. Первоначальная стоимость оборудования составляет 100000 руб., срок эксплуатации оборудования - 10 лет, остаточная стоимость - 5000 руб., используя метод уменьшаемого остатка.

Результат решения поставленной задачи в режиме формул в среде Ms Excel двумя способами, величина накопленной амортизации и изменение балансовой стоимости оборудования отражен в режиме формул на рис. 1.5.

	A	B	C	D	E
1	<b>Метод двойного уменьшения остатка - ДДОБ</b>				
2	<b>Задача 4</b>				
3	Исходные данные				
4	C=	100000			
5	S=	5000			
6	T=	10			
7					
8	Год эксплуатации	Амортизационный платеж - формулы	Амортизационный платеж - ДДОБ	Амортизация накопленная	Балансовая ст-ть в конце периода
9	1	= (100000-0)*(2/10)	=ДДОБ(100000;5000;10;A9)	=СУММ(C9)	= (100000-D9)
10	2	= (100000-D9)*(2/10)	=ДДОБ(100000;5000;10;A10)	=СУММ(C9:C10)	= (100000-D10)
11	3	= (100000-D10)*(2/10)	=ДДОБ(100000;5000;10;A11)	=СУММ(C9:C11)	= (100000-D11)
12	4	= (100000-D11)*(2/10)	=ДДОБ(100000;5000;10;A12)	=СУММ(C9:C12)	= (100000-D12)
13	5	= (100000-D12)*(2/10)	=ДДОБ(100000;5000;10;A13)	=СУММ(C9:C13)	= (100000-D13)
14	6	= (100000-D13)*(2/10)	=ДДОБ(100000;5000;10;A14)	=СУММ(C9:C14)	= (100000-D14)
15	7	= (100000-D14)*(2/10)	=ДДОБ(100000;5000;10;A15)	=СУММ(C9:C15)	= (100000-D15)
16	8	= (100000-D15)*(2/10)	=ДДОБ(100000;5000;10;A16)	=СУММ(C9:C16)	= (100000-D16)
17	9	= (100000-D16)*(2/10)	=ДДОБ(100000;5000;10;A17)	=СУММ(C9:C17)	= (100000-D17)
18	10	= (100000-D17)*(2/10)	=ДДОБ(100000;5000;10;A18)	=СУММ(C9:C18)	= (100000-D18)
19	Итого:	=СУММ(B9:B18)	=СУММ(C9:C18)		

Рис. 1.5. Результат решения задачи 4 в режиме формул в Ms Excel

Результат решения задачи 4 в режиме чисел в среде Ms Excel отражен в режиме чисел на рис. 1.6.

	A	B	C	D	E
1	<b>Метод двойного уменьшения остатка - ДДОБ</b>				
2	<b>Задача 4</b>				
3	Исходные данные				
4	C=	100000			
5	S=	5000			
6	T=	10			
7					
8	Год эксплуатации	Амортизационный платеж - формулы	Амортизационный платеж - ДДОБ	Амортизация накопленная	Балансовая ст-ть в конце периода
9	1	20 000,00р.	20 000,00р.	20 000,00р.	80 000,00р.
10	2	16 000,00р.	16 000,00р.	36 000,00р.	64 000,00р.
11	3	12 800,00р.	12 800,00р.	48 800,00р.	51 200,00р.
12	4	10 240,00р.	10 240,00р.	59 040,00р.	40 960,00р.
13	5	8 192,00р.	8 192,00р.	67 232,00р.	32 768,00р.
14	6	6 553,60р.	6 553,60р.	73 785,60р.	26 214,40р.
15	7	5 242,88р.	5 242,88р.	79 028,48р.	20 971,52р.
16	8	4 194,30р.	4 194,30р.	83 222,78р.	16 777,22р.
17	9	3 355,44р.	3 355,44р.	86 578,23р.	13 421,77р.
18	10	2 684,35р.	2 684,35р.	89 262,58р.	10 737,42р.
19	Итого:	89 262,58р.	89 262,58р.		

Рис. 1.6. Результат решения задачи 4 в режиме чисел в среде Ms Excel

## **1.5. Вычисление амортизации методом двойного уменьшения остатка накопительным итогом (за несколько смежных периодов)**

**Функция ПУО()** возвращает размер амортизационного платежа за несколько смежных периодов, вычисленную с использованием способа двойного уменьшения остатка. Также при использовании этой функции можно задать переход на линейный метод расчета амортизации в случае, если стоимость амортизационного оборудования возмещается не полностью.

### **Синтаксис стандартной финансовой функции ПУО**

**ПУО (нач\_стоимость; остаточ\_стоимость; время\_эксплуат; нач\_период; кон\_период; коэффициент; без\_переключения)**

где аргумент **нач\_стоимость** – положительное действительное число, задающее первоначальную стоимость актива (**затраты на приобретение актива**);

аргумент **остаточ\_стоимость** – положительное действительное число, задающее стоимость актива по завершении времени эксплуатации;

аргумент **время\_эксплуат** – положительное действительное число, задающее срок эксплуатации актива - количество периодов, за которые актив амортизируется. Если значение этого аргумента равно нулю, то функция значение ошибки (=ДЕЛ/0);

аргумент **нач\_период** – положительное действительное число, задающее номер первого периода, включенного в вычисления амортизации за несколько смежных периодов;

аргумент **кон\_период** – положительное действительное число, задающее номер последнего периода, включенного в вычисления амортизации за несколько смежных периодов;

необязательный аргумент **коэффициент** – положительное действительное число, задающее значение коэффициента, участвующее в вычислении амортизационного платежа. Если этот аргумент опущен, то по умолчанию считается, что он равен 2;

необязательный аргумент **без\_переключения** – логическое значение, определяющее, будет ли иметь место переключение на линейный метод вычисления амортизации.

**Замечание № 1:** Если аргумент **без\_переключения** имеет значение ЛОЖЬ,0 или опущен, то функция переключается на линейный метод вычисления амортизации в том случае, если начисление по линейному методу происходит быстрее, чем по методу двойного уменьшения остатка.

**Замечание № 2:** Если аргумент **без\_переключения** имеет значение ИСТИНА или любого действительного числа, отличного от нуля, то переключения на линейный метод вычисления амортизации не происходит.

**Замечание № 3:** Если значение аргумента **кон\_период** больше значения аргумента **нач\_период**, то функция возвращает значение ошибки #ЧИСЛО!

**Замечание № 4:** Если значение хотя бы одного из аргументов функции **нач\_период** или **кон\_период** больше значения **время\_эксплуатации**, то функция возвращает значение ошибки #ЧИСЛО!

**Замечание № 5:** Если значение хотя бы одного из аргументов функции (кроме аргумента **без\_переключения**) отрицательно или равно 0, то функция возвращает значение ошибки #ЧИСЛО!

**Задача 5.** Определите ежегодные величины амортизационных платежей по оборудованию, используя метод двойного уменьшения остатка и функцию ДДОБ, а также функцию ПУО с переключением на линейный метод и без переключения. Первоначальная стоимость оборудования составляет 90000 руб., срок эксплуатации оборудования 10 лет, остаточная стоимость 1000 руб.

Результат решения задачи 5 в среде Ms Excel в режиме формул отражен на рис. 1.7.

	A	B	C	D
1	<b>Метод двойного уменьшения остатка - ПУО</b>			
2	<b>Задача 5</b>			
3	C=	90000		
4	S=	1000		
5	T=	10		
6				
7	<b>Период амортизации</b>	<b>ПУО за один период с переходом</b>	<b>ПУО за один период без перехода</b>	<b>ПУО за несколько смежных периодов</b>
8	1	=ПУО(\$B\$3;\$B\$4;\$B\$5;0;A8)	=ПУО(90000;1000;10;0;A8;2;1)	=ПУО(90000;1000;10;0;A8)
9	2	=ПУО(\$B\$3;\$B\$4;\$B\$5;A8;A9)	=ПУО(90000;1000;10;A8;A9;2;1)	=ПУО(90000;1000;10;0;A9)
10	3	=ПУО(\$B\$3;\$B\$4;\$B\$5;A9;A10)	=ПУО(90000;1000;10;A9;A10;2;1)	=ПУО(90000;1000;10;0;A10)
11	4	=ПУО(\$B\$3;\$B\$4;\$B\$5;A10;A11)	=ПУО(90000;1000;10;A10;A11;2;1)	=ПУО(90000;1000;10;0;A11)
12	5	=ПУО(\$B\$3;\$B\$4;\$B\$5;A11;A12)	=ПУО(90000;1000;10;A11;A12;2;1)	=ПУО(90000;1000;10;0;A12)
13	6	=ПУО(\$B\$3;\$B\$4;\$B\$5;A12;A13)	=ПУО(90000;1000;10;A12;A13;2;1)	=ПУО(90000;1000;10;0;A13)
14	7	=ПУО(\$B\$3;\$B\$4;\$B\$5;A13;A14)	=ПУО(90000;1000;10;A13;A14;2;1)	=ПУО(90000;1000;10;0;A14)
15	8	=ПУО(\$B\$3;\$B\$4;\$B\$5;A14;A15)	=ПУО(90000;1000;10;A14;A15;2;1)	=ПУО(90000;1000;10;0;A15)
16	9	=ПУО(\$B\$3;\$B\$4;\$B\$5;A15;A16)	=ПУО(90000;1000;10;A15;A16;2;1)	=ПУО(90000;1000;10;0;A16)
17	10	=ПУО(\$B\$3;\$B\$4;\$B\$5;A16;A17)	=ПУО(90000;1000;10;A16;A17;2;1)	=ПУО(90000;1000;10;0;A17)
18	<b>Общая сумма отчислений:</b>	=СУММ(B8:B17)	=СУММ(C8:C17)	

Рис. 1.7. Результат решения задачи 5 в режиме формул в Ms Excel

Результат решения задачи 5 в среде Ms Excel в режиме чисел представлен на рис. 1.8.

	A	B	C	D	E
1	<b>Метод двойного уменьшения остатка - ПУО</b>				
2	<b>Задача 5</b>				
3	C=	90000			
4	S=	1000			
5	T=	10			
6					
7	<b>Период амортизации</b>	<b>ПУО за один период с переходом</b>	<b>ПУО за один период без перехода</b>	<b>ПУО за несколько смежных периодов</b>	<b>ДДОБ</b>
8	1	18 000,00р.	18 000,00р.	18 000,00р.	18 000,00р.
9	2	14 400,00р.	14 400,00р.	32 400,00р.	14 400,00р.
10	3	11 520,00р.	11 520,00р.	43 920,00р.	11 520,00р.
11	4	9 216,00р.	9 216,00р.	53 136,00р.	9 216,00р.
12	5	7 372,80р.	7 372,80р.	60 508,80р.	7 372,80р.
13	6	5 898,24р.	5 898,24р.	66 407,04р.	5 898,24р.
14	7	5 648,24р.	4 718,59р.	72 055,28р.	4 718,59р.
15	8	5 648,24р.	3 774,87р.	77 703,52р.	3 774,87р.
16	9	5 648,24р.	3 019,90р.	83 351,76р.	3 019,90р.
17	10	5 648,24р.	2 415,92р.	89 000,00р.	2 415,92р.
18	<b>Общая сумма отчислений:</b>	89 000,00р.	80 336,32р.		80 336,32р.

Рис. 1.8. Результат решения задачи 5 в режиме чисел в среде Ms Excel

**Задача 6.** Организация сдает оборудование в аренду. Для более точного определения его стоимости необходимо знать величину амортизационных отчислений, определяемых по методу двойного уменьшения остатка. Переоценка оборудования перед сдачей в аренду определила его стоимость на 1

января 2015 года в 60000 руб. Оставшийся срок эксплуатации – 3 года. Остаточная стоимость – 4000 рублей.

Рассчитать амортизационные отчисления по оборудованию:

а) за первый год; за второй год; за третий год; за период с первого по второй год; за период с первого по третий годы;

б) за каждый месяц с первого по пятый первого года; за период с третьего по пятый месяцы первого года;

в) за первые 90 дней 2015 г.; за первые 180 дней 2015 года; за первые 360 дней 2015года.

Результаты решения задачи 6 в среде Ms Excel в режиме формул представлены на рис. 1.9.

	А	В	С
1	<b>Метод двойного уменьшения остатка - ПУО</b>		
2	<b>Задача 6</b>		
3	Режим чисел		
4	Нач. ст-ть	60000	
5	Остат ст-ть	4000	
6	Время эксплуатации(год)	3	
7	Дата ввода	42005	
8			
9	<b>Период</b>	<b>ДДОБ</b>	<b>ПУО без пкл.</b>
10	Амортизация за первый год	=ДДОБ(\$B\$4;\$B\$5;\$B\$6;1)	=ПУО(\$B\$4;\$B\$5;\$B\$6;0;1)
11	Амортизация за второй год	=ДДОБ(\$B\$4;\$B\$5;\$B\$6;2)	=ПУО(\$B\$4;\$B\$5;\$B\$6;1;2)
12	Амортизация за третий год	=ДДОБ(\$B\$4;\$B\$5;\$B\$6;3)	=ПУО(\$B\$4;\$B\$5;\$B\$6;2;3)
13	Амортизация за период с первого по второй год	=B10+B11	=ПУО(\$B\$4;\$B\$5;\$B\$6;0;2)
14	Амортизация за период с первого по третий год	=B10+B11+B12	=ПУО(\$B\$4;\$B\$5;\$B\$6;0;3)
15	Амортизация за 1-ый месяц	=ДДОБ(\$B\$4;\$B\$5;\$B\$6*12;1)	=ПУО(\$B\$4;\$B\$5;\$B\$6*12;0;1)
16	Амортизация за 2-й месяц	=ДДОБ(\$B\$4;\$B\$5;\$B\$6*12;2)	=ПУО(\$B\$4;\$B\$5;\$B\$6*12;1;2)
17	Амортизация за 3-й месяц	=ДДОБ(\$B\$4;\$B\$5;\$B\$6*12;3)	=ПУО(\$B\$4;\$B\$5;\$B\$6*12;2;3)
18	Амортизация за 4-й месяц	=ДДОБ(\$B\$4;\$B\$5;\$B\$6*12;4)	=ПУО(\$B\$4;\$B\$5;\$B\$6*12;3;4)
19	Амортизация за 5-й месяц	=ДДОБ(\$B\$4;\$B\$5;\$B\$6*12;5)	=ПУО(\$B\$4;\$B\$5;\$B\$6*12;4;5)
20			
21	Амортизация за период с 3-го по 5-ый месяцы 1 года	=B17+B18+B19	=ПУО(\$B\$4;\$B\$5;\$B\$6*12;2;5)
22			
23	Амортизация за первый день первого года	=ДДОБ(\$B\$4;\$B\$5;\$B\$6*360;1)	=ПУО(\$B\$4;\$B\$5;\$B\$6*360;0;1)
24	Амортизация за 90 дней первого года		=ПУО(\$B\$4;\$B\$5;\$B\$6*360;0;90)
25	Амортизация за 180 дней первого года		=ПУО(\$B\$4;\$B\$5;\$B\$6*360;0;180)
26	Амортизация за 360 дней первого года		=ПУО(\$B\$4;\$B\$5;\$B\$6*360;0;360)

Рис. 1.9. Результат решения задачи 6 в среде Ms Excel в режиме формул

Результат решения задачи 6 в среде Ms Excel в режиме чисел отображен на рис. 1.10.



	A	B	C
1	<b>Метод двойного уменьшения остатка - ПУО</b>		
2	<b>Задача 6</b>		
3	Режим чисел		
4	Нач. ст-ть	60000	
5	Остат ст-ть	4000	
6	Время эксплуатации(год)	3	
7	Дата ввода	01.01.2015	
8			
9	<b>Период</b>	<b>ДДОБ</b>	<b>ПУО без пкл.</b>
10	Амортизация за первый год	40 000,00р.	40 000,00р.
11	Амортизация за второй год	13 333,33р.	13 333,33р.
12	Амортизация за третий год	2 666,67р.	2 666,67р.
13	Амортизация за период с первого по второй год	53 333,33р.	53 333,33р.
14	Амортизация за период с первого по третий год	56 000,00р.	56 000,00р.
15	Амортизация за 1-ый месяц	3 333,33р.	3 333,33р.
16	Амортизация за 2-й месяц	3 148,15р.	3 148,15р.
17	Амортизация за 3-й месяц	2 973,25р.	2 973,25р.
18	Амортизация за 4-й месяц	2 808,07р.	2 808,07р.
19	Амортизация за 5-й месяц	2 652,07р.	2 652,07р.
20			
21	Амортизация за период с 3-го по 5-ый месяцы 1 года	8 433,39р.	8 433,39р.
22			
23	Амортизация за первый день первого года	111,11р.	111,11р.
24	Амортизация за 90 дней первого года		9 218,94р.
25	Амортизация за 180 дней первого года		17 021,40р.
26	Амортизация за 360 дней первого года		29 214,01р.

Рис. 1.10. Результат решения задачи 6 в среде Ms Excel в режиме чисел

## 1.6. Задания для самостоятельного выполнения по вариантам по теме «Вычисление амортизации активов с использованием стандартных финансовых функций в среде Ms Excel»

**Задание № 1.** Определите величину ежегодной амортизации оборудования, выполняя расчет с использованием стандартных финансовых функций в среде Ms Excel и всеми рассмотренными методами расчета. Первоначальная стоимость оборудования составляет 1500000 руб., остаточная стоимость 100000 руб. Срок эксплуатации оборудования 5 лет.

Результат выполнения задания № 1 в среде Ms Excel в режиме чисел представлен на рисунке 1.11.

<b>Задание № 1</b>						
Первоначальная ст-ть (руб.)	1500000					
Остаточная стоимость (руб.)	100000					
Срок эксплуатации=	5					
Период начисления амортизации	f АПЛ	f АСЧ	f ФУО	f ДДОБ	f ПУО	
					без перехода	с переходом
1	280 000,00	466 666,67	627 000,00	600 000,00	600000,00	600000,00
2	280 000,00	373 333,33	364 914,00	360 000,00	960000,00	960000,00
3	280 000,00	280 000,00	212 379,95	216 000,00	1176000,00	1176000,00
4	280 000,00	186 666,67	123 605,13	129 600,00	1305600,00	1305600,00
5	280 000,00	93 333,33	71 938,19	77 760,00	1383360,00	1400000,00
<b>Сумма</b>	1 400 000,00	1 400 000,00	1 399 837,26	1 383 360,00		

Рис. 1.11. Результат выполнения задания № 1 среде Ms Excel в режиме чисел

Следующие три задания выполняются каждым студентом по своему варианту в соответствии с порядковым номером студента в журнале группы.

### Задание № 2 для самостоятельного выполнения по вариантам

Рассчитать амортизационные отчисления, используя линейный метод и метод списания стоимости по сумме чисел лет полезного использования. Расчеты амортизационных платежей по каждому методу выполнить двумя способами: используя формулы и используя стандартные финансовые функции АПЛ и АСЧ. Значения первоначальной, остаточной стоимости оборудования и срока эксплуатации берутся из таблицы 1.3 в соответствии с вариантом.

Таблица 1.3

Данные о стоимости и сроке эксплуатации оборудования

№ Варианта	Первоначальная стоимость оборудования (руб.)	Остаточная стоимость (руб.)	Срок эксплуатации (лет)
1	239000	10000	6
2	221000	11000	5
3	128000	12000	7
4	227000	30000	10
5	325000	12000	8
6	421000	14000	7

*Продолжение таблицы 1.3*

<b>№ Варианта</b>	<b>Первоначальная стоимость оборудования (руб.)</b>	<b>Остаточная стоимость (руб.)</b>	<b>Срок эксплуатации (лет)</b>
7	321000	12500	10
8	222000	15000	6
9	121000	14000	7
10	421000	14500	5
11	351000	3700	10
12	371000	2000	8
13	39100	7000	10
14	323000	1400	7
15	326000	1500	9
16	36100	1600	10
17	32000	2000	9
18	31000	3500	8
19	351000	17890	9
20	129000	12000	7
21	150000	11000	9
22	65000	2500	7
23	98000	11500	8
24	123000	8000	6
25	475000	16000	10
26	30000	1000	5
27	36000	1600	7
28	390000	90000	8
29	660000	2000	9
30	900000	3500	10

**Задание № 3.** Рассчитать амортизационные отчисления и балансовую стоимость оборудования на конец каждого года эксплуатации, используя способ фиксированного уменьшения остатка. Расчеты амортизации выполнить двумя способами: используя формулы и используя стандартную финансовую функцию ФУО. Представить на графике зависимость балансовой стоимости оборудования в зависимости от периода эксплуатации. Данные, необходимые для решения задачи по вариантам, приведены в таблице 1.4.

Таблица 1.4

Данные по стоимости, сроку эксплуатации и вводу оборудования

№ Варианта	Первоначальная стоимость (руб.)	Остаточная стоимость (руб.)	Срок эксплуатации (год)	Дата ввода оборудования в эксплуатацию
1	430000	10000	7	1.02.2012
2	220000	20000	5	1.03.2013
3	128000	8000	6	1.04.2014
4	200000	30000	4	1.05.2015
5	660000	60000	5	1.06.2014
6	400000	40000	6	1.07.2012
7	820000	20000	5	1.08.2011
8	550000	50000	6	1.02.2014
9	420000	40000	7	1.05.2013
10	520000	20000	4	1.09.2012
11	350000	50000	6	1.06.2014
12	370000	20000	7	1.07.2011
13	39000	7000	4	1.08.2015
14	730000	30000	7	1.05.2012
15	800000	10000	4	1.03.2014
16	36000	6000	5	1.02.2011
17	520000	20000	6	1.03.2013
18	35000	5000	5	1.11.2014
19	750000	50000	6	1.05.2012
20	290000	20000	7	1.09.2014
21	150000	11000	4	1.02.2015
22	85000	2500	7	1.04.2012
23	98000	11000	6	1.08.2014
24	430000	40000	5	1.09.2015
25	475000	75000	7	1.10.2013
26	550000	50000	6	1.07.2013
27	470000	70000	4	1.09.2015
28	220000	20000	5	1.04.2014
29	770000	120000	4	1.03.2015
30	60000	6000	6	1.10.2013

**Задание № 4.** Рассчитать ежегодные амортизационные отчисления, используя метод двойного уменьшения остатка и функции ДДОБ и ПУО с переключением на линейный метод и без переключения. Значение первоначальной, остаточной стоимости оборудования, срок его эксплуатации и данные для дополнительного расчета амортизации методом двойного уменьшения остатка указаны в таблице 1.5 по вариантам.

Таблица 1.5

Данные по стоимости, сроку эксплуатации оборудования и периоду

№ Варианта	Первоначальная стоимость (руб.)	Остаточная стоимость (руб.)	Срок эксплуатации (год)	Период для дополнительного расчета амортизации
1	560000	30000	4	1-5 месяцы 1 г.
2	300000	10000	5	первые 30 дней 1 г.
3	390000	30000	6	6-9 месяцы 1 г.
4	230000	3000	5	7-12 месяцы 1 г.
5	2600000	300000	7	3-6 месяцы 2 г.
6	560000	60000	5	8-12 месяцы 1 г.
7	900000	80000	6	1-4 месяцы 2 г.
8	450000	5000	5	4-6 месяцы 1 г.
9	39000	9000	4	1-3 месяцы 2 г.
10	29000	2000	5	7-9 месяцы 1 г.
11	670000	70000	6	3-7 месяцы 1 г.
12	220000	11000	5	первые 60 дней 1 г.
13	108000	28000	7	6-10 месяцы 1 г.
14	270000	30000	6	3-6 месяцы 2 г.
15	880000	80000	7	1-4 месяцы 2 г.
16	210000	10000	6	10-13 месяцы 1 г.
17	690000	29000	5	первые 90 дней 1 г.
18	220000	50000	4	4-7 месяцы 2 г.
19	620000	20000	7	первые 120 дней 1 г.
20	400000	45000	5	7-10 месяцы 1 г.
21	750000	50000	8	1-5 месяцы 2 г.
22	890000	90000	6	первые 120 дней 1 г.
23	87000	70000	5	6-11 месяцы 1 г.
24	660000	40000	8	первые 30 дней 1 г.
25	550000	15000	7	9-12 месяцы 1 г.
26	770000	20000	4	8-12 месяцы 1 г.
27	63000	6000	5	4-7 месяцы 2 г.
28	890000	90000	4	5-9 месяцы 2 г.
29	650000	50000	6	7-12 месяцы 1 г.
30	390000	90000	7	9-11 месяцы 2 г.

## 2. ВЫПОЛНЕНИЕ БАЗОВЫХ И ПРИКЛАДНЫХ ФИНАНСОВЫХ РАСЧЕТОВ С ПОМОЩЬЮ СТАНДАРТНЫХ ФИНАНСОВЫХ ФУНКЦИЙ В СРЕДЕ MS EXCEL

Условно все методы финансовых расчетов по кредитам и займам, по обоснованию инвестиционных решений можно разделить на две группы: базовые и прикладные. К базовым методам относятся: наращение и дисконтирование денежных потоков с использованием простых и сложных процентов; расчет потоков платежей применительно к различным видам финансовых рент. К прикладным методам относятся: выполнение финансовых расчетов по периодическим платежам, связанным с погашением займов, анализом эффективности финансовых операций и инвестиционных проектов.

Перечень стандартных финансовых функций, предназначенный для выполнения финансовых и инвестиционных расчетов, приведен в таблице 2.1.

*Таблица 2.1*

Назначение и форматы финансовых функций для выполнения финансовых расчетов

Формат	Назначение
<b>1. Функции вычисления номинальных и эффективных процентных ставок</b>	
ЭФФЕКТ(номинальная_ставка; кол_пер)	Возвращает эффективную (фактическую) годовую процентную ставку по значению номинальной ставки и количеству периодов внутригодовых начислений сложных процентов
НОМИНАЛ(эффективная_ ставка; кол_пер)	Вычисляет номинальную процентную ставку по значению эффективной ставки и количеству внутригодовых начислений сложных процентов
<b>2. Функции вычисления будущей стоимости инвестиции</b>	
БС(ставка;кпер;плт;пс;тип)	Вычисляет будущую (наращенную) стоимость инвестиции на основе периодических, равных по величине сумм платежей и постоянном значении процентной ставки

Продолжение таблицы 2.1

Формат	Назначение
БЗРАСПИС(первичное; план)	Возвращает будущее значение инвестиции с использованием сложных процентов и переменном значении процентной ставки
<b>3. Функции вычисления приведенной стоимости инвестиции</b>	
ПС(ставка; кпер; плт; бс; тип)	Вычисляет приведенную к текущему моменту стоимость инвестиции (единственного платежа или аннуитета ) при условии периодических и равных по величине платежей и постоянном значении процентной ставки
ЧПС(ставка; значения)	Возвращает величину чистой приведенной стоимости инвестиции, используя значение ставки дисконтирования, а также указании стоимости будущих ожидаемых периодических платежей произвольной величины, но осуществляемых через равные промежутки времени
ЧИСТНЗ(значения; предложение)	Возвращает величину приведенной стоимости инвестиции, в случае, если денежные потоки представлены в виде платежей произвольной величины за промежутки времени с различной продолжительностью
<b>4. Функции определения срока платежа и процентной ставки</b>	
КПЕР(ставка; плт; пс; бс; тип)	Вычисляет общее количество необходимых периодов выплат для инвестиции на основе периодических постоянных выплат и постоянной процентной ставки
СТАВКА( кпер;плт; пс; бс; тип; предложение)	Возвращает процентную ставку (единственного платежа или аннуитета ) за один период, используя итерационный метод
<b>5. Функции вычисления внутренней ставки доходности инвестиций</b>	
ВСД	Возвращает внутреннюю ставку доходности для инвестиции или регулярных потоков денежных средств, осуществляемых в последовательные и одинаковые по продолжительности периоды.
МВСД(значения; ставка_финанс; ставка_реинвест)	Возвращает модифицированную внутреннюю ставку доходности для ряда периодических (регулярных) денежных потоков (с учетом затрат на привлечение инвестиции и процентов, получаемых от реинвестирования денежных средств)
ЧИСТВНДОХ(значения; даты; предложение)	Вычисляет внутреннюю ставку доходности для графика нерегулярных денежных потоков переменной величины
<b>6. Функции для выполнения расчетов по постоянным периодическим выплатам</b>	
ПЛТ(ставка; кпер; пс; бс; тип)	Вычисляет сумму периодического платежа для аннуитета на основе постоянства сумм платежей и постоянства процентной ставки
ПРПЛТ(ставка; период; кпер; пс; бс; тип)	Возвращает сумму платежей по процентам по инвестиции за заданный период на основе постоянства сумм периодических платежей и постоянства процентной ставки

*Продолжение таблицы 2.1*

<b>Формат</b>	<b>Назначение</b>
ОСПЛТ(ставка; период; кпер; пс; бс; тип)	Возвращает величину платежа в погашение основной суммы по инвестиции за данный период на основе постоянства периодических платежей и постоянства процентной ставки
ОБЩДОХОД(ставка ; кол_пер; нз; нач_период; кон_период; тип)	Возвращает кумулятивную (нарастающим итогом) сумму основных выплат по займу между двумя периодами
ПРОЦПЛАТ(ставка; период; кпер; пс)	Вычисляет проценты, выплачиваемые за определенный инвестиционный период
ОБЩПЛАТ(ставка ; кол_период; нз; нач_пер; кон_период; тип)	Возвращает кумулятивную (нарастающим итогом) величину процентов в промежутке между периодами выплат

Подробное описание используемых аргументов рассматриваемой группы финансовых функций приведено в таблице 2.2

*Таблица 2.2*

### Аргументы финансовых функций анализа инвестиций

<b>Аргумент</b>	<b>Назначение аргумента</b>
Даты(дата <sub>1</sub> ; дата <sub>2</sub> ; ...; дата <sub>n</sub> )	Расписание дат платежей, соответствующих ряду денежных потоков
Значения(сумма <sub>1</sub> ; ...; сумма <sub>n</sub> )	Ряд денежных потоков – выплат и поступлений (соответственно – отрицательные и положительные значения), соответствующий графику платежей
Кол_пер	Общее количество периодов выплат
Кон_период	Номер последнего периода, включенного в вычисления
Кпер	Общее число периодов платежей по аннуитету(функция КПЕР)
Нач_период	Номер первого периода, включенного в вычисления
Номинальная_ставка	Номинальная процентная ставка(функция НОМИНАЛ)
Первичное(нз; инвестиция)	Стоимость инвестиции на текущий момент
Первый_период	Дата окончания первого периода
Период	Период, для которого определяется прибыль(выплата); находится в интервале от 1 до Кпер
План	Массив применяемых процентных ставок
Плт	Фиксированная выплата, производимая в каждый период (функция ПЛТ)
Предложение	Прогнозная величина процентной ставки (по умолчанию – 0,1%)
Пс	Приведенная к настоящему моменту стоимость инвестиции, начальное значение вклада (функция ПС)
Ставка	Процентная ставка за период (функция Ставка)



Продолжение таблицы 2.2

Аргумент	Назначение аргумента
Ставка_реинвест	Ставка процента, получаемого на денежные потоки при их реинвестировании
Ставка_финанс	Ставка процента, выплачиваемого за деньги, используемые в денежных потоках
Тип	Коэффициент, определяющий время выплаты: 0 – в конце периода (берется по умолчанию); 1 – в начале периода
Эффективная_ставка	Фактическая годовая процентная ставка (функция ЭФФЕКТ)

## 2.1. Функции вычисления номинальных и эффективных процентных ставок

Часто на практике бывает необходимо сравнить условия финансирования операций, предусматривающие различные значения номинальных процентных ставок и различную периодичность внутригодовых начислений процентов. В этом случае осуществляют приведение соответствующих значений номинальных процентных ставок к их годовому эквиваленту (эффективной процентной ставке). Реальная доходность контрактов с начислением сложных процентов измеряется эффективной процентной ставкой, которая показывает, какой относительный доход был бы получен за год от начисления процентов. Эффективная ставка наращения – это годовая ставка с использованием сложных процентов, дающая при вычислении будущей стоимости вклада или займа тот же результат, что и  $m$ -разовое начисление процентов по номинальной ставке.

Зная эффективную процентную ставку, можно определить величину, соответствующей ей номинальной процентной ставки. Эти две функции являются взаимнообратными: одна вычисляет эффективную процентную ставку по известному значению номинальной процентной ставки, а другая – номинальную по известному значению эффективной ставки.

### 2.1.1. Функция ЭФФЕКТ() вычисления эффективной процентной ставки

Стандартная финансовая функция ЭФФЕКТ() возвращает значение эффективной (фактической) процентной ставки, если заданы номинальная процентная ставка и количество периодов, за которые начисляются сложные проценты.

#### Синтаксис стандартной финансовой функции ЭФФЕКТ

**ЭФФЕКТ (ном\_ставка; кол\_пер)**

Возвращаемое функцией ЭФФЕКТ() значение вычисляется по формуле 2.1:

$$\text{Эффективная\_ставка} = \sqrt[m]{\left(1 + \frac{r}{m}\right)} - 1, \quad (2.1)$$

где  $r$  – положительное действительное число, задающее значение номинальной процентной ставки;

$m$  – положительное целое число, задающее количество периодов капитализации в году.

Рассмотрим на конкретном примере выполнение расчетов эффективной процентной ставки в среде Ms Excel.

**Задача 1.** Определите эффективную процентную ставку, если номинальная процентная ставка составляет 9%, а проценты начисляются: а) 1 раз в полгода; 2) поквартально; 3) ежемесячно.

Результаты вычисления эффективной процентной ставки по известному значению номинальной процентной ставки в среде Ms Excel двумя способами отражен на рис. 2.1.

	A	B	C	D
1	<b>Задача 1. Определение эффективной</b>			
2	<b>Режим формул</b>			
3	Количество периодов начисления	Номинальная ставка	Эффективная ставка	Вычисление по формуле
4	2	0,09	=ЭФФЕКТ(B4;A4)	=(1+B4/A4)^A4 - 1
5	4	0,09	=ЭФФЕКТ(B5;A5)	=(1+B5/A5)^A5 - 1
6	12	0,09	=ЭФФЕКТ(B6;A6)	=(1+B6/A6)^A6 - 1
7	<b>Режим чисел</b>			
8	<b>Задача 1. Определение эффективной</b>			
9				
10	Количество периодов начисления	Номинальная ставка	Эффективная ставка	Вычисление по формуле
11	2	0,09	0,0920249999999998	0,0920249999999998
12	4	0,09	0,0930833187890623	0,0930833187890623
13	12	0,09	0,0938068976709838	0,0938068976709843

Рис. 2.1. Результат решения задачи 1 в среде Ms Excel

### 2.1.2. Функция НОМИНАЛ() вычисления номинальной процентной ставки

Стандартная функция НОМИНАЛ() возвращает номинальную ставку, если заданы эффективная процентная ставка и известно количество внутригодовых начислений процентов.

В свою очередь, если известна эффективная ставка, то можно найти номинальную по формуле:

$$r = m * (\sqrt[m]{1 + \text{Эффективная\_ставка}} - 1), \quad (2.2)$$

где  $r$  – значение номинальной процентной ставки;

$m$  – количество внутригодовых начислений процентов.

#### Синтаксис функции НОМИНАЛ

**НОМИНАЛ (ставка; кол\_периодов),**

где аргумент **ставка** – положительное действительное число, задающее значение эффективной процентной ставки;

аргумент **кол\_периодов** – положительное целое число, задающее количество внутригодовых начислений процентов.

Рассмотрим на конкретном примере выполнение расчетов номинальной процентной ставки с использованием стандартной финансовой функции НОМИНАЛ в среде Ms Excel.

**Задача 2.** Определите номинальную процентную ставку, если эффективная процентная ставка составляет 9%, а проценты начисляются: а) 1 раз в полгода; 2) поквартально; 3) ежемесячно.

Результаты вычисления номинальной процентной ставки по заданному значению эффективной в среде Ms Excel отражен в режиме формул на рис. 2.2.

	А	В	С
1	<b>Задача 2.</b>		
2	<b>Режим формул</b>		
3	Количество периодов начисления	Эффективная ставка	Номинальная ставка
4	2	0,09	=НОМИНАЛ(В4;А4)
5	4	0,09	=НОМИНАЛ(В5;А5)
6	12	0,09	=НОМИНАЛ(В6;А6)
7	<b>Режим чисел</b>		
8	Количество периодов начисления	Эффективная ставка	Номинальная ставка
9	2	0,09	0,0880613017821101
10	4	0,09	0,0871127234585645
11	12	0,09	0,0864878797936406

Рис. 2.2. Результат решения задачи 2 в среде Ms Excel

### 2.1.3. Задания для самостоятельного выполнения

1. Известно, что эффективная ставка составляет 16%, начисления производятся ежемесячно. Определить номинальную процентную ставку.

2. Эффективная ставка составляет 12%. Проценты начисляются ежеквартально. Определить номинальную процентную ставку.

3. Ставка банка по срочным валютным депозитам составляет 2% годовых. Какова доходность валютного вклада, если проценты выплачиваются: а) ежемесячно; б) один раз в год.

4. Определите эффективную процентную ставку, если номинальная ставка равна 10% и начисление процентов осуществляется: а) 1 раз в год; б) 1 раз в полгода; в) ежеквартально; г) ежемесячно; д) ежедневно.

5. Пусть есть заем 1000 руб. с номинальной ставкой процента 12% и сроком уплаты 3 года. Пусть весь заем и начисленные на него проценты будут выплачены единой суммой в конце срока. Какая сумма будет выплачена, если

начисление процентов: а) полугодовое; б) квартальное; в) месячное; г) ежедневное.

6. Номинальная процентная ставка составляет 11%. Рассчитайте эффективную процентную ставку при следующих вариантах начисления процентов: а) полугодовом; б) квартальном; с) ежемесячном.

7. Эффективная ставка составляет 15%, проценты начисляются ежеквартально. Рассчитайте номинальную ставку.

## **2.2. Функции определения будущей стоимости инвестиции**

Понятие будущей стоимости инвестиции основано на базовой концепции финансового менеджмента - временной стоимости денежных потоков. Как следует из этой концепции - будущий денежный поток в терминах сегодняшних денег будет всегда меньше текущего потока аналогичной номинальной стоимости. Для того, чтобы уравнивать в глазах субъекта, принимающего финансовое решение, текущий денежный поток, и сумму, ожидаемую к получению в будущем, необходимо, чтобы последняя была больше первой на величину, равную ожидаемой от инвестиции доходности, выраженной в форме процентной ставки.

В среднесрочных и долгосрочных финансовых операциях, если проценты не выплачиваются сразу после их начисления, а присоединяются к сумме вклада, т.е. происходит их капитализация. При этом процентный доход начисляется не только на основную сумму, но и на ранее начисленные проценты. В финансовом менеджменте использование сложного процента означает неявное предположение о реинвестировании получаемого дохода под действующую ставку доходности.

База для начисления сложных процентов, не остается постоянной, как в случае простых, а увеличивается с каждым периодом выплат.

### 2.2.1. Функция БС() определения будущей стоимости инвестиции с постоянным значением процентной ставки

#### Вычисление будущей стоимости элементарного денежного потока

Функция **БС()** возвращает будущее значение инвестиции (вклада или займа) и будущее значение аннуитета - периодических равных по величине платежей на основе сложных процентов и постоянного значения процентной ставки.

#### Синтаксис функции БС()

**БС ( ставка; кпер; плт; пс; тип),**

где аргумент **ставка** – действительное число, задающее величину процентной ставки за один период выплат. При использовании расчетов по формулам обозначается буквой «r»;

аргумент **кпер** – действительное число, задающее общее число периодов начислений или выплат. При использовании расчетов по формулам обозначается буквой «n»;

аргумент **плт** – действительное число, задающее величину периодического фиксированного платежа за один период, не изменяющуюся за все время выплат. Аргумент является необязательным – его можно опускать, что эквивалентно нулевому значению данного аргумента;

аргумент **пс** – действительное число, задающее приведенную стоимость, **необязательный аргумент**. Если операнд не указан, то его значение считается равным 0.

аргумент **тип** – принимает значение 0 или 1 и определяет момент регулярной выплаты (1 - в начале периода (пренумерандо); 0 – в конце периода (постнумерандо). По умолчанию берется значение 0.

Функция **БС** выполняет **расчет будущей стоимости единичного денежного потока** по формуле:

$$FV = PV * (1 + R)^n, \quad (2.3)$$

где FV – будущая стоимость единичного денежного потока;

PV - текущая стоимость единичного денежного потока;

R- эффективная процентная ставка;

n – количество лет между текущим и будущим денежными потоками.

Функция БС выполняет **расчет будущей стоимости единичного денежного потока** с неоднократными внутригодовыми начислениями по формуле:

$$FV = PV * \left(1 + \frac{r}{m}\right)^{n*m}, \quad (2.4)$$

где FV – будущая стоимость единичного денежного потока;

PV - текущая стоимость единичного денежного потока;

r— номинальная процентная ставка;

m — количество внутригодовых периодов начислений;

n – количество лет между текущим и будущим денежными потоками.

Рассмотрим на примере решение задач данного класса в среде Ms Excel.

**Задача 3.** Рассчитайте, какая сумма будет на счете, если сумма размером 120000 рублей размещена на 3 года под 12 % с периодичностью начисления 1 раз в полгода в конце периода.

**Решение: 1 способ (использование расчетов по формулам):**

$$FV = 120\,000 * (1 + 0,12/2)^{3*2} = 170\,222,293 \text{ руб.}$$

**Решение: 2 способ (функция БЗ):**

$$БС(12\%/2; 3*2; -120\,000) = -170\,222,293 \text{ руб.}$$

Здесь периодические выплаты отсутствуют, тип берется по умолчанию.

Знак «минус» отражает направление денежного потока - вложение денег.

## Вычисление будущей стоимости аннуитета

**Аннуитет – это денежный поток, у которого через равные промежутки времени поступают одинаковые по направлению и равные по размеру суммы.**

Анализ аннуитета предполагает расчет следующих характеристик:

- наращенной суммы аннуитета или финансовой ренты;
- оценку величины приведенной стоимости аннуитета.

Выплаты или поступления по аннуитету могут осуществляться в конце периода (постнумерандо) или в начале периода(пренумерандо).

**Наращенная сумма постоянной ренты пренумерандо** вычисляется по формуле:

$$FVA = \frac{A}{R} * ((1 + R)^n - 1) * (1 + R) = \frac{A}{r} * (PV * (1 + \frac{r}{m})^{n*m} - 1) * (1 + \frac{r}{m}) \quad (2.5.)$$

где  $A$  – размер аннуитетного платежа;

$R$  – эффективная процентная ставка;

$r$  – номинальная процентная ставка;

$m$  – количество внутригодовых начислений процентов;

$n$  – общее количество лет.

**Наращенная сумма постоянной ренты постнумерандо** вычисляется по формуле:

$$FVA = \frac{A}{R} * ((1 + R)^n - 1) = \frac{A}{r} * ((1 + \frac{r}{m})^{n*m} - 1), \quad (2.6)$$

где  $A$  – размер аннуитетного платежа;

$R$  – эффективная процентная ставка;

$r$  – номинальная процентная ставка;

$m$  – количество внутригодовых начислений процентов;

$n$  – общее количество лет.



Для вычисления будущей стоимости аннуитета можно также воспользоваться стандартной финансовой функцией БС.

Рассмотрим на примере решение задач данного класса в среде Ms Excel.

**Задача 4.** На сберегательный счет вносятся платежи по 50 тысяч рублей в начале каждого месяца. Нужно рассчитать какая сумма окажется на счете через 4 года при ставке процента 13,5% годовых:

а) в случае, если платежи вносятся в начале месяца;

б) в случае, если платежи вносятся в конце месяца.

**Решение первой задачи:**

1 способ:  $FV = 50000 * 12 / 0,135 * ((1 + 0,135/12)^{48} - 1) * (1 + 0,135/12) = 3\,194\,835,60$

2 способ:  $FV = БС(13,5\%/12; 12*4; -50000; ; 1) = 3\,194\,835,60$

**Решение второй задачи:**

$= 50000 * ((1 + 0,135/12)^{48} - 1) * 12 / 0,135 = 3\,159\,293,55$

$= БС(13,5\%/12; 12*4; -50000) = 3\,159\,293,55$

## 2.2.2. Функция БЗРАСПИС() определения будущей стоимости инвестиции с переменным значением процентной ставки

При определении будущей стоимости вклада или займа процентная ставка может меняться со временем. В этом случае при выполнении расчетов используются переменные процентные ставки.

Известно, что в этом случае наращенная сумма может быть вычислена по формуле 2.7:

$$FV = PV * (1 + r_1)^{n_1} * (1 + r_2)^{n_2} * (1 + r_3)^{n_3} \dots * (1 + r_k)^{n_k}, \quad (2.7)$$

где  $r_1, r_2, \dots, r_k$  - последовательные во времени значения процентных ставок;

$n_1, n_2, \dots, n_k$  - длительности периодов, в течение которых используются соответствующие ставки.

Для выполнения таких расчетов можно воспользоваться стандартной финансовой функцией БЗРАСПИС().

### **Синтаксис функции БЗРАСПИС**

**БЗРАСПИС (первичное; план),**

где аргумент **первичное** – это текущее значение капитала;

аргумент **план** – массив применяемых процентных ставок.

Рассмотрим на примере технологию определения будущей стоимости инвестиции на основе переменной процентной ставки в среде Ms Excel.

**Задача 5.** По облигации в 100 000 руб., выпущенной на 6 лет, предусмотрен следующий порядок начисления процентов: первый год – 10%, а два последующих года – 20%, в три оставшихся года – 25%. Рассчитать будущую наращенную стоимость облигации.

#### **1 способ решения задачи:**

$S = 100\ 000 * (1 + 0,1) * (1 + 0,2) * (1 + 0,2) * (1 + 0,25) * (1 + 0,25) * (1 + 0,25) = 309\ 375$   
руб.

#### **2 способ решения задачи:**

=БЗРАСПИС(100 000;A5:A10)= 309 375 руб.

### **2.3. Функции определения приведенной стоимости инвестиции**

Часто в финансовых расчетах используется понятие приведенной (текущей) стоимости будущих доходов и расходов, связанное с концепцией временной стоимости денег. Согласно этой концепции платежи, осуществленные в различные моменты времени, можно сопоставлять (сравнивать, складывать, вычитать) лишь после приведения их к одному временному моменту. Приведенная стоимость получается как результат приведения будущих доходов и расходов к начальному периоду времени.

Стандартные финансовые функции, которые могут использоваться для вычисления приведенной стоимости: **ПС()**, **ЧПС()** и **ЧИСТНЗ()**.

Стандартная финансовая функция **ПС** используется, если денежный поток представлен в виде единственного платежа или аннуитета.

Функция **ЧПС** применяется в расчетах, если денежные потоки представлены в виде платежей произвольной величины, но осуществляются через равные промежутки времени.

Функция **ЧИСТНЗ** применяется в расчетах, если денежные потоки представлены в виде платежей произвольной величины и осуществляются за промежутки времени с различной продолжительностью.

### **Расчет приведенной стоимости единственного платежа**

Расчет приведенной стоимости является обратным к определению будущей стоимости. Отсюда следует, что приведенная стоимость единственного платежа может быть вычислена по формуле 2.8:

$$PV = \frac{FV}{(1 + R)^n} = \frac{FV}{\left(1 + \frac{r}{m}\right)^{m \cdot n}}, \quad (2.8)$$

#### **2.3.1. Стандартная функция ПС() и вычисление приведенной стоимости инвестиции**

Возвращает приведенную стоимость единственного платежа или фиксированных периодических платежей (аннуитета).

#### **Синтаксис функции ПС**

**ПС (ставка; кпер; плт; бс; тип),**

где аргумент **ставка**– действительное число, задающее величину процентной ставки за один период;

- аргумент **кпер** – целое число, задающее общее количество периодов выплат;

- аргумент **плт** – действительное число, задающее величину постоянного периодического платежа (данный аргумент можно опускать, что будет эквивалентно нулевому значению этого аргумента);

- аргумент **бс** – действительное число, задающее будущую стоимость или остаток средств после последней выплаты;

необязательный аргумент **тип** – необязательный аргумент тип – принимает значения 0(значение по умолчанию) или 1, обозначает тип выплаты: постнумерандо и пренумерандо.

**Задача 6.** Фирме потребуется 3 000000 руб. через три года. Необходимо определить, какую сумму необходимо внести фирме на депозит сейчас, чтобы к концу третьего года вклад увеличился до 3000000 руб., если процентная ставка по депозиту составляет 15% годовых. Результат решения задачи в среде Ms Excel отражен на рис. 2.3.

	А	В
2	Дано:	
3	FV=	3000000
4	r=	0,15
5	n=	3
6	m=	1
7	PV=?	
8	<b>Режим формул</b>	
9	Решение:	
10	1 способ:	
11	PV=	=B3/(1+B4)^B5
12	2 способ:	
13	PV=	=ПС(B4;B5;;B3)
14	<b>Режим чисел</b>	
15	Решение:	
16	1 способ:	
17	PV=	1972548,69729597
18	2 способ:	
19	PV=	-1972548,69729597

Рис. 2.3. Результат решения задачи 6 в среде Ms Excel

### Вычисление приведенной стоимости аннуитета

Приведенную стоимость аннуитета **пренумерандо** можно вычислить по формуле 2.9:

$$PV = \frac{A}{r} * (1 - \frac{1}{(1+r)^n}) * (1+r), \quad (2.9)$$

Приведенную стоимость аннуитета **постнумерандо** можно вычислить по формуле 2.10:

$$PV = \frac{A}{r} * (1 - \frac{1}{(1+r)^n}), \quad (2.10)$$

**Задача 7.** Клиент заключает договор с банком о возможности ему выплаты в конце каждого года в течение четырех лет ежегодной ренты в размере 4000 руб. Какую первоначальную сумму необходимо внести клиенту на депозит, чтобы обеспечить эту ренту, исходя из годовой процентной ставки банка 12%?

Результат решения задачи 7 в среде Ms Excel отражен на рис. 2.4.

	A	B	C
1	<b>Задача 7</b>		
2	<b>Дано:</b>		
3	FV- Будущая стоимость=		
4	Процентная ставка годовая (r)=	0,12	
5	Срок(n)=	4	
6	Кол-во выплат в году=	1	
7	Рентный платеж(A)=	4000	
8	<b>Режим формул</b>		
9		<b>1 способ:</b>	<b>2 способ</b>
10	PV=	=B7/(1+B4)+B7/(1+B4)^2+B7/(1+B4)^3+B7/(1+B4)^4	=B7/B4*(1-1/(1+B4)^4)
11		<b>3 способ:</b>	
12		=ПС(B4;B5;B7)	
13	<b>Режим чисел</b>		
14	<b>1 способ:</b>		<b>2 способ</b>
15	PV=	12149,3973865056	12149,3973865056
16			
17	<b>3 способ:</b>	-12149,3973865056	

Рис. 2.4. Результат решения задачи 7 в среде Ms Excel

### 2.3.2. Стандартная финансовая функция ЧПС и вычисление чистой приведенной стоимости инвестиции

Метод определения чистой приведенной стоимости часто применяется для обоснования эффективности инвестиционных решений. Он позволяет определить нижнюю границу прибыльности и использовать ее в качестве критерия при выборе наиболее эффективного инвестиционного проекта. Дисконтирование ожидаемых доходов и расходов позволяет учесть издержки привлечения капитала. Положительное значение чистой приведенной стоимости (NPV) является показателем того, что проект принесет чистую прибыль своим инвесторам после покрытия всех связанных с ним расходов.

Классическая формула для вычисления NPV имеет вид:

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{CF_i}{(1+r)^i} - I, \quad (2.11)$$

где NPV – чистая приведенная стоимость периодических выплат и поступлений;

r – годовая ставка дисконтирования;

n – длительность инвестиционного проекта (количество лет);

CF<sub>i</sub> - величина чистого денежного потока за i-тый год;

I - размер первоначальных инвестиций.

Стандартная функция ЧПС в Ms Excel предназначена для нахождения чистой приведенной стоимости периодических выплат и поступлений различной величины.

Функция ЧПС возвращает величину чистой приведенной стоимости инвестиции.

#### Синтаксис функции ЧПС

**ЧПС (ставка; CF<sub>1</sub>; CF<sub>2</sub>;...; CF<sub>n</sub>),**

где **ставка** – ставка дисконтирования на один период;

$CF_1; CF_2; \dots; CF_n$  – от 1 до 29 выплат и поступлений, равноотстоящих друг от друга по времени и происходящих в конце каждого периода.

Рассмотрим технологию решения задач данного класса в среде MS EXCEL на примере.

**Задача 8.** Первоначальные инвестиции в проект составили 100 000 рублей. В последующие три года ожидаются доходы по проекту: 300 000 рублей, 420 000 рублей, 680 000 рублей. Издержки привлечения капитала равны 10%. Оценить чистую приведенную стоимость инвестиционного проекта.

Результат решения задачи 8 в среде Ms Excel отражен на рис. 2.5.

	А	В
1	<b>Задача 8</b>	
2	Дано:	
3	Норма дисконтирования=	0,1
4	Первоначальная инвестиция=	100000
5	ЧПД за 1 год=	300000
6	ЧПД за 2 год=	420000
7	ЧПД за 3 год=	680000
8	<b>Режим формул</b>	
9	ЧПС=	=300000/(1+0,1)+420000/(1+0,1)^2+680000/(1+0,1)^3-100000
10	ЧПС=	=ЧПС(В3;В5:В7)-В4
11	<b>Режим чисел</b>	
12	ЧПС=	1030728,77535687
13	ЧПС=	1030728,77535687

Рис. 2.5. Результат решения задачи 8 в среде Ms Excel

**Задача 9.** Предположим, что первоначальные капиталовложения по проекту составят около 1 000 млн. рублей. За последующие три года ожидается, что проект принесет следующие доходы: 420 млн. рублей; 490 млн. рублей; 550 млн. рублей; 590 млн. рублей. Издержки привлечения капитала составляют 12%. Нужно рассчитать чистую приведенную стоимость проекта для различных норм дисконтирования (от 9% до 15%) и различных объемов первоначальных инвестиций (от 700 млн. руб. до 1200 млн. руб.), используя стандартные финансовые функции и инструмент «Таблица подстановки».

Результат решения задачи 9 в режиме формул в среде Ms Excel представлен на рис. 2.6.

	A	B	C	D	E	F	G
1	<b>Задача 9</b>						
2	<b>Дано:</b>						
3	Норма дисконтирования=	0,12					
4	Первоначальная инвестиция=	1000					
5	ЧДП за 1 год=	420					
6	ЧДП за 2 год=	490					
7	ЧДП за 3 год=	550					
8	ЧДП за 4 год=	590					
9	ЧПС=?						
10	Режим формул						
11							
12	=ЧПС(В3;В5;В6;В7;В8)-В4	700	800	900	1000	1100	1200
13	0,09	=ТАБЛИЦА(В4;В3)	=ТАБЛИЦА(В4;В3)	=ТАБЛИЦА(В4;В3)	=ТАБЛИЦА(В4;В3)	=ТАБЛИЦА(В4;В3)	=ТАБЛИЦА(В4;В3)
14	0,1	=ТАБЛИЦА(В4;В3)	=ТАБЛИЦА(В4;В3)	=ТАБЛИЦА(В4;В3)	=ТАБЛИЦА(В4;В3)	=ТАБЛИЦА(В4;В3)	=ТАБЛИЦА(В4;В3)
15	0,11	=ТАБЛИЦА(В4;В3)	=ТАБЛИЦА(В4;В3)	=ТАБЛИЦА(В4;В3)	=ТАБЛИЦА(В4;В3)	=ТАБЛИЦА(В4;В3)	=ТАБЛИЦА(В4;В3)
16	0,12	=ТАБЛИЦА(В4;В3)	=ТАБЛИЦА(В4;В3)	=ТАБЛИЦА(В4;В3)	=ТАБЛИЦА(В4;В3)	=ТАБЛИЦА(В4;В3)	=ТАБЛИЦА(В4;В3)
17	0,13	=ТАБЛИЦА(В4;В3)	=ТАБЛИЦА(В4;В3)	=ТАБЛИЦА(В4;В3)	=ТАБЛИЦА(В4;В3)	=ТАБЛИЦА(В4;В3)	=ТАБЛИЦА(В4;В3)
18	0,14	=ТАБЛИЦА(В4;В3)	=ТАБЛИЦА(В4;В3)	=ТАБЛИЦА(В4;В3)	=ТАБЛИЦА(В4;В3)	=ТАБЛИЦА(В4;В3)	=ТАБЛИЦА(В4;В3)
19	0,15	=ТАБЛИЦА(В4;В3)	=ТАБЛИЦА(В4;В3)	=ТАБЛИЦА(В4;В3)	=ТАБЛИЦА(В4;В3)	=ТАБЛИЦА(В4;В3)	=ТАБЛИЦА(В4;В3)

Рис. 2.6. Результат решения задачи 9 в режиме формул

Результат решения задачи 9 в режиме чисел в среде Ms Excel представлен на рис. 2.7.

	A	B	C	D	E	F	G
1	<b>Задача 9</b>						
2	<b>Дано:</b>						
3	Норма дисконтирования=	0,12					
4	Первоначальная инвестиция=	1000					
5	ЧДП за 1 год=	420					
6	ЧДП за 2 год=	490					
7	ЧДП за 3 год=	550					
8	ЧДП за 4 год=	590					
9	ЧПС=?						
10	Режим формул						
11							
12	532	700	800	900	1000	1100	1200
13	0,09	940	840	740	640	540	440
14	0,1	903	803	703	603	503	403
15	0,11	867	767	667	567	467	367
16	0,12	832	732	632	532	432	332
17	0,13	798	698	598	498	398	298
18	0,14	766	666	566	466	366	266
19	0,15	735	635	535	435	335	235

Рис. 2.7. Результат решения задачи 9 в режиме чисел



### 2.3.3. Функция ЧИСТНЗ() и вычисление чистой приведенной стоимости нерегулярных переменных расходов и доходов

Стандартная финансовая функция **ЧИСТНЗ()** возвращает чистую приведенную стоимость инвестиции для нерегулярных переменных выплат и поступлений, которая вычисляется по формуле 2.11.

Расчет чистой приведенной стоимости нерегулярных переменных расходов и доходов с помощью функции **ЧИСТНЗ** осуществляется по известной формуле 2.12:

$$XNPV = \sum_{i=1}^n \frac{CF_i}{(1+r)^{\frac{d_i-d_1}{365}}} - I, \quad (2.12)$$

где **XNPV** - чистая приведенная стоимость нерегулярных переменных выплат и поступлений;

**r** – номинальная ставка дисконтирования;

**d<sub>1</sub>**- дата первой операции(начальная дата);

**d<sub>i</sub>** - дата i-той операции;

**CF<sub>i</sub>**– чистый денежный поток по i-той операции;

**n**– количество выплат и поступлений.

#### Синтаксис стандартной финансовой функции ЧИСТНЗ

**ЧИСТНЗ** (ставка; {сумма<sub>0</sub>; сумма<sub>1</sub>; ...;сумма<sub>n</sub>},{дата<sub>0</sub>; дата<sub>1</sub>; ....., дата<sub>n</sub>}),

где аргумент **ставка** – действительное число, задающее ставку дисконтирования;

**аргументы** (сумма<sub>0</sub>;... ;сумма<sub>n</sub>) – массив значений или ссылка на диапазон ячеек, содержащих действительные числа, представляющие последовательность платежей. Текстовые значения, логические значения и

пустые ячейки в диапазоне ячеек или массивов, заданных в качестве аргумента **значения**, игнорируются;

**аргументы даты**(дата<sub>0</sub>; .....;дата<sub>n</sub>) – массив значений или ссылка на диапазон ячеек, содержащих даты платежей. Первая дата означает начальную (нулевую) дату в графике платежей. Все другие даты должны быть позже этой даты, но могут идти в произвольном порядке. Указанные даты операций должны соответствовать суммам выплат и поступлений. Расчет производится на начальную дату, когда осуществляется первая инвестиция, т.е. на дату **дата<sub>0</sub>**. Первая сумма (**сумма<sub>0</sub>**), таким образом не дисконтируется. Если требуется сделать расчет на дату, предшествующую дате первой операции, то следует задать аргумент **сумма<sub>0</sub>** равным 0. Если предполагается несколько операций (ожидаемых поступлений и расходов), то можно указать ссылки на ячейки, содержащие даты и суммы операций в обычном формате.

**Замечания:**

- Если аргументы **значения** и **даты** содержат разное количество значений, то функция возвращает значение ошибки #ЧИСЛО.
- Если в последовательности дат, задаваемой аргументом даты какая-либо дата меньше начальной, то функция возвращает значение ошибки #ЧИСЛО.
- Если какое-либо значение в аргументах функции не является числом, то функция возвращает значение ошибки #ЗНАЧ.
- Если какое-либо значение в аргументе **даты** не является допустимой датой, то функция возвращает значение ошибки #ЗНАЧ.
- Первый платеж является необязательным и соответствует выплате в начале инвестиции. Если первое значение является выплатой, то оно должно быть отрицательным. Все последующие выплаты дисконтируются на основе 365-дневного года. Ряд значений должен содержать по крайней мере одно положительное и одно отрицательное значение.

Рассмотрим на примере возможности расчета чистой приведенной стоимости нерегулярных переменных расходов и доходов с помощью формул и стандартной финансовой функции ЧИСТНЗ.

**Задача 10.** Определить чистую текущую стоимость по проекту на 05.04.2016 при годовой ставке дисконтирования 8%, если затраты по нему на 05.08.2016 составят 90 млн. руб., а ожидаемые доходы в течение следующих месяцев будут:

- 10 млн. руб. на 10.01.2017 г.;
- 20 млн. руб. на 01.03.2017 г.;
- 30 млн. руб. на 15.04.2017 г.;
- 40 млн. руб. на 25.07.2017.

Результат решения задачи 10 в среде Ms Excel отражен на рис. 2.8.

	А	В	С
1	<b>Задача 10. Режим формул</b>		
	Даты	Денежные потоки (млн. руб.)	Число дней от текущей даты до даты начала
2			
3	42465	0	
4	42587	-90	=A4-\$A\$3
5	42745	10	=A5-\$A\$3
6	42795	20	=A6-\$A\$3
7	42840	30	=A7-\$A\$3
8	42941	40	=A8-\$A\$3
9	1 способ:		
10	Чистая текущая стоимость=	=ЧИСТНЗ(0,08;B3:B8;A3:A8)	
11			
12	2 способ:	=B4/(1+0,08)^((A4-A3)/365)+B5/(1+0,08)^((A5-A3)/365)+B6/(1+0,08)^((A6-A3)/365)+B7/(1+0,08)^((A7-A3)/365)+B8/(1+0,08)^((A8-A3)/365)	

Рис. 2.8. Результат решения задачи 10 в среде Ms Excel

## 2.4. Функции определения срока платежа и процентной ставки

### 2.4.1. Функция КПЕР() определения срока платежа

Значением функции КПЕР является число периодов, необходимое для достижения текущей суммой инвестиции заданного будущего значения при заданной постоянной процентной ставке.

Эта стандартная финансовая функция вычисляет общее количество периодов выплат, как для единой суммы вклада (займа), так и периодических постоянных выплат на основе постоянной процентной ставки. Если платежи производятся несколько раз в год, то найденное значение необходимо разделить на число расчетных периодов в году, чтобы найти число лет выплат.

Возвращаемое этой функцией значение – это количество периодов (в формулах обозначается как «n», между текущим и будущим денежными потоками).

Вычисление срока платежа вычисляется по различным формулам для значения эффективной и номинальной процентной ставок.

$$n = \frac{\ln\left(\frac{FV}{PV}\right)}{\ln(1 + \text{эффективная процентная ставка})}, \quad (2.13)$$

$$n = \frac{\ln\left(\frac{FV}{PV}\right)}{m * \ln\left(1 + \frac{r}{m}\right)}, \quad (2.14)$$

где  $r$  – номинальная процентная ставка.

Полученное значение можно использовать как показатель срока окупаемости при анализе инвестиционного проекта.

### Синтаксис стандартной финансовой функции КПЕР()

**КПЕР ( ставка; плт; пс; бс; тип),**

где

аргумент **ставка** – действительное число, задающее величину процентной ставки за один период;

аргумент **плт** – действительное число, задающее величину периодического платежа (аргумент необязательный, его отсутствие эквивалентно нулевому значению);

аргумент **пс** – действительное число, задающее величину приведенной стоимости;

аргумент **бс** – действительное число, задающее будущую стоимость или остаток средств после последней выплаты;

аргумент **тип** – принимает значение 0 или 1 и определяет момент выплаты. Если аргумент опущен, то по умолчанию принимается значение 0 – выплата производится в конце периода.

Рассмотрим на примере возможности расчета количества периодов в среде Ms Excel.

**Задача 11.** Необходимо вычислить, через сколько лет вклад размером 100000 руб. достигнет суммы 1000000 руб., если номинальная процентная ставка по вкладу составляет 12 % с ежеквартальным начислением процентов.

Результат решения задачи двумя способами в среде Ms Excel представлен на рис. 2.9.

	А	В	С
1	<b>Задача 11</b>		
2	<b>Стандартная функция КПЕР</b>		
3			
4	Вклад=	100000	
5	Будущее значение вклада=	1000000	
6	Ставка =	0,12	
7	Количество начислений в году=	4	
8			
9	Вычисление (1способ)=	$=(LN(B5/B4)/LN(1+0,12/4))$	кварталов
10	Вычисление (КПЕР)=	$=КПЕР(B6/4;0;-B4;B5)$	кварталов
11			
12	Кол-во лет=	$=ОКРУГЛ(B10/4;0)$	
13			
14			
15	Вычисление (1способ)=	77,8984572574392	кварталов
16	Вычисление (КПЕР)=	77,8984572574392	кварталов
17			
18	Кол-во лет=	19	

Рис. 2.9. Результат решения задачи 11 в среде Ms Excel

**Задача 12.** Для покрытия будущих расходов фирма из прибыли создает резервный фонд. Средства в фонд поступают в виде постоянной годовой ренты постнумерандо. Сумма разового платежа составляет 16 000 рублей. На

поступившие взносы банк начисляет 15% годовых. Необходимо определить, когда величина фонда составит 100 000 рублей?

Результат решения задачи двумя способами в среде Ms Excel представлен на рис. 2.10.

	А	В
1	<b>Задача 12</b>	
2	<b>Стандартная функция КПЕР</b>	
3	<b>Дано:</b>	
4	Вклад=	0
5	Платеж=	16000
6	Будущее значение вклада=	100000
7	Ставка =	0,15
8	Количество начислений в году=	1
9	n=?	
10	<b>Режим формул</b>	
11	Вычисление (КПЕР)=	=КПЕР(В7;-16000;;100000)
12		
13	Кол-во лет=	=ОКРУГЛ(В11;0)
14	<b>Режим чисел</b>	
15	Вклад=	0
16	Платеж=	16000
17	Будущее значение вклада=	100000
18	Ставка =	0,15
19	Количество начислений в году=	1
20	Вычисление (КПЕР)=	4,73232176803892
21		
22	Кол-во лет=	5

Рис. 2.10. Результат решения задачи 12 в среде Ms Excel

#### 2.4.2. Стандартная финансовая функция СТАВКА()

Стандартная финансовая функция СТАВКА возвращает значение доходности инвестиции (процентной ставки) за один расчетный период выплат для серии фиксированных периодических платежей при известных значениях текущей и будущей стоимости и заданного значения расчетных периодов. Для нахождения годовой процентной ставки полученное значение следует умножить на число расчетных периодов, составляющих год. Возвращаемое значение вычисляется методом последовательного приближения и может не иметь решения или иметь несколько решений.

Возвращаемое значение функции **Ставка()** вычисляется методом последовательного приближения.

## Синтаксис функции СТАВКА

### СТАВКА (кпер; плт; пс; бс; тип; предположение),

где **предположение** – прогнозная величина процентной ставки, по умолчанию равное 0,10. Все остальные аргументы Вам знакомы из предыдущих функций, в частности, они такие же, как у предыдущих функций и функции КПЕР.

Рассмотрим на примере возможности расчета эффективной процентной ставки в среде Ms Excel.

**Задача 13.** Допустим для получения через два года суммы в 1 000 000 руб. предприятие готово вложить сразу 500 000 руб., а затем каждый месяц по 10 000 рублей. Определить годовую процентную ставку.

Результат решения задачи в режиме чисел и формул представлен на рис. 2.11.

	А	В
1	<b>Задача 13</b>	
2	<b>Функция Ставка</b>	
3	<b>Дано:</b>	
4	Начальный взнос=	500000
5	Ежемесячный платеж=	10000
6	Будущая сумма вклада=	1000000
7	Срок=	2
8	Годовая ставка=	=СТАВКА(В7*12;-В5;-В4;В6)*12
9		
10		
11	Начальный взнос=	500000
12	Ежемесячный платеж=	10000
13	Будущая сумма вклада=	1000000
14	Срок=	2
15	Годовая ставка=	0,179358739035799

Рис. 2.11. Результат решения задачи 13 в Ms Excel

## 2.5. Функции вычисления внутренней ставки доходности инвестиций

Ms Excel содержит стандартные финансовые функции, позволяющие рассчитать:

- внутреннюю норму доходности для ряда последовательных периодических поступлений или выплат переменной величины (функция ВСД);

- внутреннюю норму доходности для ряда нерегулярных поступлений и выплат переменной величины (функция ЧИСТВНДОХ);
- внутреннюю норму доходности для ряда периодических поступлений и выплат переменной величины с учетом дохода от реинвестирования (функция МВСД).

Функции ВСД и ЧИСТВНДОХ вычисляют итеративным методом норму дисконтирования  $r$ , при которой чистая приведенная стоимость инвестиции равна 0. Если известна рыночная норма доходности  $k$ , то вычисленное значение можно использовать в качестве оценки целесообразности принятия того или иного инвестиционного проекта вложения средств.

Проект принимается, если  $r > k$  и отвергается, если  $r < k$ . Основанием для такого решения является то, что при  $r < k$  ожидаемых доходов от проекта оказывается недостаточно для покрытия всех финансовых платежей, и принятие такого проекта оказывается экономически целесообразным. Соответственно, при  $r < k$  инвестор за счет доходов от проекта сможет не только выполнить все финансовые обязательства, но и получить дополнительную прибыль. Очевидно, что такой проект экономически целесообразен, и его следует принять.

### 2.5.1. Функция вычисления внутренней ставки доходности ВСД()

Финансовая функция **ВСД()** возвращает внутреннюю ставку доходности для инвестиции, состоящей из платежей, которые осуществляются в последовательные и одинаковые по продолжительности периоды. Норма дисконтирования ( $R$ ) вычисляется методом итераций, исходя из уравнения:

$$\sum_{i=1}^n \frac{CF_i}{(1+R)^i} - I = 0, \quad (2.15)$$



## Синтаксис функции ВСД()

### ВСД (значения; предложение),

где аргумент **значения** – массив значений или ссылка на диапазон ячеек, содержащих действительные числа, представляющих последовательность платежей в хронологическом порядке;

необязательный аргумент **предположение** – действительное число, близкое к результату вычисления функции. Для вычисления значения функции используется метод итераций, начальным значением для которого является значение аргумента предположение. Если этот аргумент опущен, то по умолчанию предполагается значение равное 10% (0,1). Если после 20 итераций разность между последними вычисленными значениями превышает 0,0000001, то функция возвращает значение ошибки #ЧИСЛО! В данном случае можно попытаться выполнить вычисления с другим значением предположение.

#### **Замечания:**

- в аргументе значения должны содержаться, по крайней мере, одно положительное и одно отрицательное значения.
- текстовые, логические значения, пустые ячейки в диапазоне ячеек или массиве значений, заданных в качестве аргумента значения, игнорируются.
- если значение аргумента предположение меньше или равно -1, то функция возвращает значение ошибки #ЗНАЧ.

Рассмотрим технологию вычислений внутренней скорости оборота инвестиций с использованием стандартных финансовых функций, на примере.

**Задача 14.** Определить внутреннюю ставку доходности по инвестиционному проекту, если первоначальные инвестиции по проекту составили 100 млн. руб., а ожидаемые доходы в течение последующих четырех лет доходы будут: 40 млн. руб., 10 млн. руб., 20 млн. руб., 60 млн. руб. Дать оценку эффективности инвестиционного проекта, если рыночная норма доходности для инвестиционных проектов с таким уровнем риска составляет 12%.

Вычислим внутреннюю норму доходности, используя стандартную функцию ВСД:

$$\text{ВСД}(-100;40;10;20;60)= 10,27\%$$

Возвращаемое функцией значение будет равно 10,27%. Это значение меньше рыночной нормы дохода 12%, поэтому проект следует считать невыгодным.

### 2.5.2. Функция ЧИСТВНДОХ()

Стандартная финансовая функция **ЧИСТВНДОХ()** вычисляет внутреннюю норму доходности для ряда нерегулярных поступлений и выплат переменной величины. Значение, возвращаемое функцией **ЧИСТВНДОХ()** это годовая процентная ставка (R), соответствующая нулевому значению чистой приведенной стоимости (NPV), которая находится из уравнения:

$$\sum_{i=1}^n \frac{CF_i}{(1+R)^{\frac{d_1-d_i}{365}}} - I = 0 \quad (2.16)$$

Функция ЧИСТВНДОХ находит неизвестное значение процентной ставки (R) из уравнения 2.16.

#### Синтаксис функции ЧИСТВНДОХ

**ЧИСТВНДОХ** ({сумма<sub>0</sub>; сумма<sub>1</sub>;.....; сумма<sub>N</sub>}; {дата<sub>1</sub>; дата<sub>2</sub>; .....; дата<sub>n</sub>}; предп)

где аргумент **суммы** – массив значений или ссылка на диапазон ячеек, содержащих действительные числа, представляющие последовательности платежей.

Аргумент **даты** – ссылка на диапазон ячеек, содержащих даты платежей. Первая дата означает начальную дату в графике платежей. Все другие даты должны быть позже этой даты, но могут идти в произвольном порядке.

Необязательный аргумент **предположение** – действительное число, предполагается, что это число близко к результату вычисления функции. Если аргумент опущен, предполагается, что его значение равно 0,1(10%).

**Замечания:**

- Если аргументы значения и даты содержат разное количество значений, то функция возвращает значение ошибки #ЧИСЛО!
- в аргументе **значения** должны содержаться, по крайней мере, одно положительное и одно отрицательное значения.
- текстовые, логические значения, пустые ячейки в диапазоне ячеек или массиве значений, заданных в качестве аргумента **значения**, игнорируются.
- Если какое-либо значение в аргументах функции не является числом, то функция возвращает значение ошибки #ЗНАЧ!
- Если в последовательности дат, задаваемой аргументом даты, какая-либо дата меньше начальной даты, то функция возвращает значение ошибки #ЧИСЛО!
- если значение аргумента предположение меньше или равно -1, то функция возвращает значение ошибки #ЗНАЧ.

Функции ЧИСТВНДОХ и ЧИСТНЗ взаимосвязаны: для одинаковых значений поступлений (выплат) и дат ЧИСТНЗ(ЧИСТВНДОХ(...))=0.

Рассмотрим технологию вычислений внутренней скорости оборота инвестиций с использованием стандартной финансовой функции ЧИСТВНДОХ на примере.

**Задача 15.** Определите внутреннюю норму доходности по инвестиционному проекту, если первоначальные затраты по проекту на 1.04.2016 составили 160000000 руб., а ожидаемые доходы следующие:

- на 15.07.2016 – 48000000 руб.;
- на 19.09.2016 – 50000000 руб.;
- на 25.12.2016 – 75000000 руб.

Сделать вывод о целесообразности участия в этом инвестиционном проекте, если рыночная норма доходности по проектам данного уровня риска равна 13%.

Для вычислений воспользуемся финансовой функцией: ЧИСТВНДОХ(-160;48;50;75;«01.04.2016»;«15.07.2016»;«19.09.2016»;«25.12.2016»))= 0,158511

Вывод: внутренняя норма доходности данного инвестиционного проекта составляет около 16% и превышает рыночную норму в 13%, значит, данный инвестиционный проект можно считать эффективным.

### 2.5.3. Функция МВСД()

Функция **МВСД()** возвращает модифицированную внутреннюю норму доходности для ряда периодических денежных потоков, учитывающую как затраты на привлечение инвестиции, так и процент, получаемый от реинвестирования полученных доходов по инвестиции.

#### Синтаксис функции МВСД

**МВСД (значения; ставка\_финанс; ставка\_реинвест),**

где аргумент **значения** – массив значений или ссылка на диапазон ячеек, содержащих действительные числа, представляют последовательность платежей (отрицательные величины) и реинвестируемых доходов (положительные величины);

в аргументе **значения** должно содержаться, по крайней мере, одно положительное значение и одно отрицательное.

Аргумент **ставка\_финанс** – действительное число, задающее процентную ставку, начисляемую на выплаты (отрицательные величины в аргументе **значения**).

Аргумент **ставка\_реинвест** – действительное число, задающее процентную ставку, начисляемую на доходы (положительные величины в аргументе **значения**).

Функция МВСД() производит вычисления по формуле) 2.17:

$$МВСД = \left( \frac{-ЧПС(r, поступления) * (1 + r)^{n-1}}{ЧПС(f, выплаты) * (1 + f)} \right)^{\frac{1}{n-1}} - 1, \quad (2.17)$$

где ЧПС – чистая приведенная стоимость (функция ЧПС);

- **n** – количество чисел в аргументе Значения функции МВСД;
- **поступления** – положительные денежные потоки (доходы);
- **выплаты** – отрицательные денежные потоки (расходы, вложения);
- **r** – аргумент годовая ставка реинвестирования на поступления;
- **f** – аргумент ставка\_финанс, годовая процентная ставка за

используемые деньги (за выплаты).

Рассмотрим технологию вычислений модифицированной внутренней ставки доходности для ряда периодических денежных выплат, при которой положительные и отрицательные денежные потоки имеют разные ставки с использованием стандартной финансовой функции МВСД на примере.

**Задача 16.** В организацию бизнеса фирма предполагает вложить 1 000000 руб., взятых в кредит на пять лет под 10% годовых. Предполагаемые доходы от хозяйственной деятельности планируется реинвестировать в другой проект под 12% годовых. Рассчитать модифицированную ставку доходности по истечении пяти лет, если планируются следующие предполагаемые показатели доходов: за первый год – 120000 руб.; за второй – 300000 руб.; за третий – 400000 руб.; за четвертый – 380000 руб.; за пятый – 420000 руб. Выполнить расчеты повторно при тех же показателях, но с учетом ставки реинвестирования 14%.

Результат решения задачи в режиме формул и чисел в среде Ms Excel представлен на рис. 2.12.

	A	B	C	D
1	Задача 16			
2	Определение доходности бизнеса			
3	Показатели	Денежные потоки	Модифицированные ставки доходности при реинвестировании	
4				
5			0,12	0,14
6	Первонач. Инвестиция (кредит)	-1000000		
7	Реинвестируемые доходы за 1-й год	120000	=МВСД(\$B\$6:\$B\$7;\$B\$12;\$C\$5)	=МВСД(\$B\$6:\$B\$7;\$B\$12;\$D\$5)
8	Реинвестируемые доходы за 2-й год	300000	=МВСД(\$B\$6:\$B\$8;\$B\$12;\$C\$5)	=МВСД(\$B\$6:\$B\$8;\$B\$12;\$D\$5)
9	Реинвестируемые доходы за 3-ий год	400000	=МВСД(\$B\$6:\$B\$9;\$B\$12;\$C\$5)	=МВСД(\$B\$6:\$B\$9;\$B\$12;\$D\$5)
10	Реинвестируемые доходы за 4-ый год	380000	=МВСД(\$B\$6:\$B\$10;\$B\$12;\$C\$5)	=МВСД(\$B\$6:\$B\$10;\$B\$12;\$D\$5)
11	Реинвестируемые доходы за 5-й год	420000	=МВСД(\$B\$6:\$B\$11;\$B\$12;\$C\$5)	=МВСД(\$B\$6:\$B\$11;\$B\$12;\$D\$5)
12	Ставка рефинансирования по кредиту=	0,1		
13				
14	Первонач. Инвестиция (кредит)	-1000000		
15	Реинвестируемые доходы за 1-й год	120000	-0,88	-0,88
16	Реинвестируемые доходы за 2-й год	300000	-0,340909717868637	-0,339091534325668
17	Реинвестируемые доходы за 3-ий год	400000	-0,0393522889601261	-0,0352435131699973
18	Реинвестируемые доходы за 4-ый год	380000	0,0824569286594696	0,0884685607241444
19	Реинвестируемые доходы за 5-й год	420000	0,143793134790494	0,151006948642615
20	Ставка рефинансирования по кредиту=	0,1		

Рис. 2.12. Решение задачи 16 в среде Ms Excel

## 2.6. Функции для выполнения расчетов по постоянным периодическим выплатам

Рассмотрим группу стандартных финансовых функций, которые позволяют вычислить следующие величины, связанные с периодическими выплатами:

- размеры постоянной периодической выплаты, осуществляемой на основе постоянной процентной ставки (ПЛТ);
- размеры периодических платежей по процентам за конкретный период (ПРПЛТ);
- размеры периодических платежей по основному долгу за конкретный период (ОСПЛТ);
- сумму платежей по процентам за несколько периодов, идущих подряд (ОБЩПЛАТ);
- сумму основных платежей за несколько периодов, идущих подряд (функция ОБЩДОХОД).

Все эти величины вычисляются, например, при расчете схемы равномерного погашения займа. Допустим, что заем погашается одинаковыми платежами в конце каждого расчетного периода. Будущая стоимость этих платежей будет равна сумме займа с начисленными процентами к концу последнего расчетного периода, если в нем предполагается полное погашение займа.

Если известна сумма займа, ставка процента, срок, на который выдан заем, то можно рассчитать сумму постоянных периодических платежей, необходимых для равномерного погашения займа с помощью функции ПЛТ.

Вычисленные платежи включают в себя сумму процентов по непогашенной части займа и основную выплату по займу. Обе величины зависят от номера периода и могут быть рассчитаны при помощи функций ПЛПРОЦ, ОСНПЛАТ. Накопленные за несколько периодов величины, вычисляют функции ОБЩПЛАТ и ОБЩДОХОД.

#### **2.6.1. Функция ПЛТ() выполняет расчет величины постоянной периодической выплаты**

Функция ПЛТ() возвращает величину выплаты за один период на основе фиксированных периодических выплат и постоянной процентной ставки. Вычисляемые этой функцией платежи включают основные платежи и выплаты по процентам.

Расчет, осуществляемый этой функцией, выполняется по формуле 2.18:

$$ПЛТ = - \frac{(FV + PV * (1 + r)^n) * r}{(1 + r * \text{mun}) * ((1 + r)^n - 1)}, \quad (2.18)$$

### Синтаксис функции ПЛТ

#### ПЛТ ( ставка; кпер;пс;тип),

где **ставка** – действительное число, задающее величину процентной ставки за один период выплат;

- **кпер** – положительное действительное число, задающее количество периодов;

- **пс** – действительное число, задающее величину приведенной стоимости, хотя этот аргумент является обязательным, его можно опускать, что эквивалентно нулевому значению;

- необязательный аргумент **бс** – действительное число, задающее будущую стоимость или остаток средств после последней выплаты;

- необязательный аргумент **тип** принимает значения 0 или 1 и определяет момент выплаты (0 - в конце периода, 1 – в начале периода).

Замечание: если значение аргумента кпер равно 0, то функция возвращает значение ошибки #ДЕЛ/0!

#### 2.6.2. Функция ОСПЛТ вычисляет величину платежа по основному долгу

При выполнении регулярных выплат на основе фиксированной процентной ставки, например, при погашении кредита, сумма выплат состоит из основной части, идущей на погашение кредита, и начисленных процентов. Функция ОСПЛТ вычисляет основную часть выплат за один период (полную сумму выплат вычисляет функция ПЛТ, а процентную часть выплат вычисляет функция ПРПЛТ).

### Синтаксис функции ОСПЛТ

#### ОСПЛТ (ставка; период; кпер; пс; бс; тип),

где

аргумент **ставка** – действительное число, задающее величину процентной ставки за один период выплат;



аргумент **период** – положительное действительное число, задающее номер периода, для которого вычисляется размер выплат в счет основного долга;

аргумент **кпер** – положительное действительное число, задающее общее количество периодов выплат;

аргумент **пс** – действительное число, задающее величину приведенной стоимости, хотя этот аргумент является обязательным, его можно опускать, что эквивалентно нулевому значению;

необязательный аргумент **бс** – действительное число, задающее будущую стоимость или остаток средств после последней выплаты;

необязательный аргумент **тип** принимает значения 0 или 1 и определяет момент выплаты (0 - в конце периода, 1 – в начале периода).

**Замечание № 1:** если значение аргумента период меньше 1 или больше значения, задаваемого аргументом кпер, то функция возвращает значение ошибки #ЧИСЛО.

### 2.6.3. Функция ПРПЛТ вычисляет величину платежа по процентам

Функция **ПРПЛТ** возвращает процентную часть выплат за один период.

#### Синтаксис функции ПРПЛТ

**ПРПЛТ (ставка; период; кпер; пс; бс; тип),**

где аргумент **ставка** – действительное число, задающее величину процентной ставки за один период выплат;

аргумент **период** – положительное действительное число, задающее номер периода, для которого вычисляется размер выплат по процентам;

аргумент **кпер** – положительное действительное число, задающее общее количество периодов выплат;

аргумент **пс** – действительное число, задающее величину приведенной стоимости, хотя этот аргумент является обязательным, его можно опускать, что эквивалентно нулевому значению;

необязательный аргумент **бс** – действительное число, задающее будущую стоимость или остаток средств после последней выплаты;

необязательный аргумент **тип** принимает значения 0 или 1 и определяет момент выплаты (0 - в конце периода, 1 – в начале периода).

**Замечание 1:** если значение аргумента период меньше 1 или больше значения, задаваемого аргументом кпер, то функция возвращает значение ошибки #ЧИСЛО.

**Замечание 2:** Полная сумма выплат по основному долгу(ОСПЛТ) и сумма выплат по процентам(ПРПЛТ) при их сложении дают общую сумму выплат, вычисляемую функцией ПЛТ.

**Задача 17.** Нужно вычислить, какие ежемесячные выплаты (суммы) необходимо вносить по ссуде размером 300000 руб., выданной на 3 года при ставке 8,5% и различных значениях процентных ставок и сроков платежей. Платежи осуществляются в конце периода.

Результат решения задачи 14 в режиме формул и чисел в среде Ms Excel представлен на рис. 2.12.

	A	B	C	D	E
1	<b>Задача 17</b>				
2	<b>Дано:</b>				
3	Сумма займа:	300000			
4	Срок:	3			
5	Ставка:	0,085			
6			Сроки погашения		
7	=ПЛТ(В5/12;В4*12;В3)	5	10	15	20
8	0,0875	=ТАБЛИЦА(В4;В5)	=ТАБЛИЦА(В4;В5)	=ТАБЛИЦА(В4;В5)	=ТАБЛИЦА(В4;В5)
9	0,09	=ТАБЛИЦА(В4;В5)	=ТАБЛИЦА(В4;В5)	=ТАБЛИЦА(В4;В5)	=ТАБЛИЦА(В4;В5)
10	0,0925	=ТАБЛИЦА(В4;В5)	=ТАБЛИЦА(В4;В5)	=ТАБЛИЦА(В4;В5)	=ТАБЛИЦА(В4;В5)
11	0,095	=ТАБЛИЦА(В4;В5)	=ТАБЛИЦА(В4;В5)	=ТАБЛИЦА(В4;В5)	=ТАБЛИЦА(В4;В5)
12	0,0975	=ТАБЛИЦА(В4;В5)	=ТАБЛИЦА(В4;В5)	=ТАБЛИЦА(В4;В5)	=ТАБЛИЦА(В4;В5)
13	0,1	=ТАБЛИЦА(В4;В5)	=ТАБЛИЦА(В4;В5)	=ТАБЛИЦА(В4;В5)	=ТАБЛИЦА(В4;В5)
14					
15	-9470,2612270672	5	10	15	20
16	0,0875	-6191,16981208374	-3759,80251334136	-2998,3459519476	-2651,1321267283
17	0,09	-6227,50656790615	-3800,27321250746	-3042,79975248534	-2699,17786755051
18	0,0925	-6263,96948842017	-3840,98165931143	-3087,57686937981	-2747,60050152473
19	0,095	-6300,55839291472	-3881,92672682334	-3132,67404859138	-2796,39356350057
20	0,0975	-6337,27309715015	-3923,10726606114	-3178,08799062827	-2845,55055172835
21	0,1	-6374,1134133805	-3964,52210645286	-3223,81535312435	-2895,06493522203

Рис. 2.12. Результат решения задачи 17 в режиме формул и чисел

#### 2.6.4. Стандартная финансовая функция ОБЩПЛАТ

Функция вычисляет кумулятивную (нарастающим итогом) сумму платежей по процентам за несколько смежных периодов. Заем погашается равными платежами в конце или начале каждого расчетного периода.

##### Синтаксис функции ОБЩПЛАТ

**ОБЩПЛАТ (ставка; кпер; пс; нач\_период; кон\_период; тип)**

где аргумент **ставка** – действительное число, задающее величину процентной ставки за один период выплат;

аргумент **кпер** – положительное целое число, задающее общее количество периодов выплат;

аргумент **пс** – действительное число, задающее величину приведенной стоимости, хотя этот аргумент является обязательным, его можно опускать, что эквивалентно нулевому значению;

аргумент **нач\_период** – положительное целое число, задающее номер первого периода;

аргумент **кон\_период** – положительное целое число, задающее номер последнего периода;

**обязательный аргумент тип** принимает значения 0 или 1 и определяет момент выплаты (0 - в конце периода, предполагается по умолчанию, 1 – в начале периода).

**Замечание 1:** Если значения аргументов **ставка**, **кпер** или **пс** отрицательны, то функция возвращает значение ошибки #Число!

**Замечание 2:** Если значение аргументов **нач\_период**, **кон\_период** меньше 1 либо значение аргумента **нач\_период** превышает значение аргумента **кон\_период**, то функция возвращает значение ошибки #Число!

**Замечание 3:** Если числовое значение аргумента **тип** меньше 0, либо больше или равно 2, то функция возвращает значение ошибки #Число!

## 2.6.5. Функция ОБЩДОХОД

Функция **ОБЩДОХОД** возвращает кумулятивную величину (нарастающим итогом) сумму выплат в погашение основной суммы займа, между двумя периодами выплат.

### Синтаксис функции ОБЩДОХОД

**ОБЩДОХОД (ставка; кпер; пс; нач\_период; кон\_период; тип),**

где аргумент **ставка** – действительное число, задающее величину процентной ставки за один период выплат;

аргумент **кпер** – положительное целое число, задающее общее количество периодов выплат;

аргумент **пс** – действительное число, задающее величину приведенной стоимости, хотя этот аргумент является обязательным, его можно опускать, что эквивалентно нулевому значению;

аргумент **нач\_период** – положительное целое число, задающее номер первого периода;

аргумент **кон\_период** – положительное целое число, задающее номер последнего периода;

**обязательный аргумент тип** принимает значения 0 или 1 и определяет момент выплаты (0 - в конце периода, 1 – в начале периода).

**Замечание 1:** Если значениями аргументов **кпер**, **нач\_период**, **кон\_период**, **тип** являются дробные числа, то их дробная часть отбрасывается.

**Замечание 2:** Если значения аргументов **ставка**, **кпер** или **пс** отрицательны, то функция возвращает значение ошибки #Число!

**Замечание 3:** Если значение аргументов **нач\_период**, **кон\_период** меньше 1 либо значение аргумента **нач\_период** превышает значение аргумента **кон\_период**, то функция возвращает значение ошибки #Число!

**Замечание 4:** Если числовое значение аргумента **тип** меньше 0, либо больше или равно 2, то функция возвращает значение ошибки #Число!

**Задача 18.** Клиент банка осуществил заем в размере 500000 рублей под 10% годовых на три года с ежегодными выплатами процентов в конце периода. Определите за каждый период ежегодные платежи клиента по процентам, ежегодные платежи по основному долгу и общие. Кредит должен быть погашен равными долями, выплачиваемыми в конце каждого года.

Результат решения задачи в режиме формул представлен на рис. 2.13.

Задача 18

PV=	500000
r=	0,1
n=	3

Режим формул

Год	Общий платеж	Плата по процентам	Выплаты по основному долгу	Проценты накопительным итогом	Основной долг накопительным итогом
1	=ПЛТ(\$B\$3;\$B\$4;\$B\$2)	=ПРПЛТ(\$B\$3;A7;\$B\$4;\$B\$2)	=ОСПЛТ(\$B\$3;A7;\$B\$4;\$B\$2)	=ОБЩПЛАТ(\$B\$3;\$B\$4;\$B\$2;1;1;0)	=ОБЩДОХОД(\$B\$3;\$B\$4;\$B\$2;1;1;0)
2	=ПЛТ(\$B\$3;\$B\$4;\$B\$2)	=ПРПЛТ(\$B\$3;A8;\$B\$4;\$B\$2)	=ОСПЛТ(\$B\$3;A8;\$B\$4;\$B\$2)	=ОБЩПЛАТ(\$B\$3;\$B\$4;\$B\$2;1;2;0)	=ОБЩДОХОД(\$B\$3;\$B\$4;\$B\$2;1;2;0)
3	=ПЛТ(\$B\$3;\$B\$4;\$B\$2)	=ПРПЛТ(\$B\$3;A9;\$B\$4;\$B\$2)	=ОСПЛТ(\$B\$3;A9;\$B\$4;\$B\$2)	=ОБЩПЛАТ(\$B\$3;\$B\$4;\$B\$2;1;3;0)	=ОБЩДОХОД(\$B\$3;\$B\$4;\$B\$2;1;3;0)
Итого:	=СУММ(B7:B9)	=СУММ(C7:C9)	=СУММ(D7:D9)		

Рис. 2.13. Результат решения задачи 18 в среде Ms Excel

Результат решения задачи в режиме формул представлен на рис. 2.14.

Задача 18

PV=	500000
r=	0,1
n=	3

Режим формул

Год	Общий платеж	Плата по процентам	Выплаты по основному долгу	Проценты накопительным итогом	Основной долг накопительным итогом
1	-201 057,40р.	-50 000,00р.	-151 057,40р.	-50000	-151057,4018
2	-201 057,40р.	-34 894,26р.	-166 163,14р.	-84894,25982	-317220,5438
3	-201 057,40р.	-18 277,95р.	-182 779,46р.	-103172,2054	-500000
Итого:	-603 172,21р.	-103 172,21р.	-500 000,00р.		

Рис. 2.14. Результат решения задачи 18 в среде Ms Excel

## 2.7. Задания для самостоятельного выполнения по вариантам по теме: «Выполнение финансовых расчетов с помощью стандартных финансовых функций Ms Excel»

Следующие задания выполняются каждым студентом по своему варианту в соответствии с порядковым номером студента в журнале группы.

**Задание № 1** Достаточно ли положить на счет сумму (**PV**) руб. для приобретения через **n** лет автомобиля стоимостью (**FV**) рублей? Банк начисляет проценты с определенной внутригодовой периодичностью по номинальной ставке (**r**). Произвести расчеты с использованием таблицы подстановки и нескольких значений процентных ставок (6-8 различных значений выбрать самостоятельно). По результатам расчетов сделать вывод. Исходные данные для выполнения задания по вариантам приведены в таблице 2.3.

**Задание № 2.** Вычислите необходимое количество периодов для достижения первоначальной суммой вклада (**PV**) значения (**FV**) при указанном значении номинальной ставки доходности (**r**) и указанным значением периодичности начисления процентов в таблице 2.3.

Таблица 2.3

Исходные данные по вариантам для выполнения задания

№ п/п	PV	FV	n	Внутригодовая периодичность начисления процентов	Значения номинальной ставки <b>r</b> в %)
1	1000000	2000000	4	ежемесячно	15
2	900000	1400000	7	ежеквартально	12
3	500000	1300000	6	1 раз в полгода	10
4	900000	1600000	5	ежемесячно	14
5	2000000	4000000	7	ежеквартально	13
6	2400000	3800000	6	1 раз в полгода	18
7	850000	1400000	5	ежемесячно	16
8	3500000	13000000	6	1 раз в полгода	12
9	800000	1500000	5	ежеквартально	14
10	2000000	3400000	7	полугодовая	16
11	1900000	3700000	4	ежемесячно	10
12	1800000	2400000	5	ежеквартально	13
13	2800000	3800000	6	1 раз в полгода	15
14	950000	1600000	4	ежемесячно	18
15	3500000	4900000	5	1 раз в полгода	19
16	2400000	3800000	6	ежемесячно	15
17	2000000	4000000	7	ежеквартально	12
18	2400000	3800000	6	1 раз в полгода	13
19	850000	1400000	4	ежемесячно	14
20	3500000	13000000	6	1 раз в полгода	16

Продолжение таблицы 2.3

№ п/п	PV	FV	n	Внутригодовая периодичность начисления процентов	Значения номинальной ставки $r$ в %)
21	800000	1100000	5	ежеквартально	11
22	2000000	3400000	6	1 раз в полгода	14
23	1700000	2700000	7	ежемесячно	12
24	1600000	3400000	6	ежеквартально	15
25	1900000	2800000	5	ежемесячно	17
26	950000	1200000	6	ежемесячно	11
27	2000000	4400000	7	ежеквартально	14
28	1800000	3500000	5	ежемесячно	12
29	3600000	5400000	6	1 раз в полгода	15
30	300000	660000	7	ежеквартально	13

**Задание № 3.** Первоначальные инвестиции по инвестиционному проекту составили 450000000 руб., ожидаемые доходы представлены в таблице 2.4. Необходимо вычислить:

а) чистую текущую стоимость инвестиционного проекта, если ставка дисконтирования составляет 10% годовых и оценить его инвестиционную привлекательность, исходя из значения NPV;

б) внутреннюю норму доходности инвестиционного проекта и оценить его экономическую эффективность с учетом значения рыночной нормы доходности, указанной в таблице 2.4.

**Задание № 4.** Для реализации инвестиционного проекта потребовались первоначальные вложения за счет кредита в сумме, представленной в таблице 2.5, привлеченного на 4 года под ставку 13% годовых. Ожидаемые доходы от проекта представлены в таблице 2.5. Рассчитать внутреннюю норму доходности данного инвестиционного проекта. Вычислить модифицированную ставку доходности проекта по истечении четырех лет, если есть возможность все доходы реинвестировать в другой проект по ставке 15% годовых. Оценить экономическую эффективность инвестиционного проекта с учетом рыночной нормы дохода, представленной в таблице 2.5 (без реинвестирования доходов и с реинвестированием доходов).

Таблица 2.4

Информация об ожидаемых денежных потоках проекта и рыночной  
норме доходности

Год	1	2	3	4	5	Рыночная норма доходности (%)
№ варианта	Денежные потоки по годам (руб.)					
1	20 000 000	35 000 000	85 000 000	100 000 000	180 000 000	14
2	10 000 000	17 000 000	45 000 000	89 000 000	130 000 000	13
3	17 000 000	25 000 000	56 000 000	93 000 000	150 000 000	14
4	30 000 000	65 000 000	84 000 000	105 000 000	155 000 000	17
5	40 000 000	75 000 000	98 000 000	128 000 000	190 000 000	12
6	26 000 000	36 000 000	61 000 000	89 000 000	147 000 000	13
7	23 000 000	47 000 000	99 000 000	129 000 000	250 000 000	14
8	39 000 000	73 000 000	110 000 000	149 000 000	290 000 000	12
9	14 000 000	29 000 000	74 000 000	110 000 000	200 000 000	16
10	33 000 000	54 000 000	93 000 000	123 000 000	226 000 000	13
11	20 000 000	35 000 000	85 000 000	100 000 000	180 000 000	15
12	10 000 000	17 000 000	45 000 000	89 000 000	130 000 000	13
13	17 000 000	25 000 000	56 000 000	93 000 000	150 000 000	14
14	30 000 000	65 000 000	84 000 000	105 000 000	155 000 000	12
15	40 000 000	75 000 000	98 000 000	128 000 000	190 000 000	11
16	26 000 000	36 000 000	61 000 000	89 000 000	147 000 000	13
17	23 000 000	47 000 000	99 000 000	129 000 000	250 000 000	14
18	39 000 000	73 000 000	110 000 000	149 000 000	290 000 000	10
19	14 000 000	29 000 000	74 000 000	110 000 000	200 000 000	14
20	33 000 000	54 000 000	93 000 000	123 000 000	226 000 000	13
21	22 000 000	30 000 000	80 000 000	90 000 000	130 000 000	12
22	19 000 000	20 000 000	46 000 000	90 000 000	130 000 000	11
23	35 000 000	60 000 000	80 000 000	100 000 000	150 000 000	12
24	46 000 000	74 000 000	95 000 000	120 000 000	165 000 000	13
25	28 000 000	34 000 000	60 000 000	85 000 000	120 000 000	14
26	80 000 000	60 000 000	30 000 000	65 000 000	90 000 000	13
27	20 000 000	26 000 000	55 000 000	80 000 000	120 000 000	12
28	30 000 000	42 000 000	62 000 000	110 000 000	150 000 000	11
29	22 000 000	70 000 000	90 000 000	110 000 000	200 000 000	15
30	11 000 000	27 000 000	64 000 000	99 000 000	140 000 000	13



Таблица 2.5

Информация об ожидаемых денежных потоках проекта и  
рыночной норме доходности

№ варианта	Год	1	2	3	4	Рыночная норма доходности (%)
	Первоначальные вложения (руб.)	Денежный поток (руб.)				
1	700000	150 000	210 000	270 000	290 000	10
2	500000	80 000	110 000	190 000	220 000	14
3	550000	95 000	130 000	200 000	230 000	15
4	765000	155 000	205 000	289 000	300 000	14
5	650000	135 000	195 000	250 000	280 000	12
6	800000	200 000	260 000	300 000	330 000	11
7	900000	240 000	290 000	330 000	375 000	13
8	740000	165 000	200 000	250 000	290 000	10
9	830000	225 000	276 000	320 000	385 000	12
10	660000	150 000	210 000	160 000	210 000	13
11	550000	250 000	110 000	170 000	290 000	13
12	900000	90 000	310 000	290 000	520 000	15
13	380000	85 000	230 000	100 000	30 000	11
14	720000	255 000	205 000	189 000	400 000	10
15	590000	235 000	185 000	150 000	380 000	14
16	640000	200 000	160 000	350 000	130 000	17
17	1050000	440 000	280 000	530 000	475 000	16
18	590000	165 000	100 000	100 000	390 000	12
19	700000	235 000	186 000	120 000	85 000	16
20	450000	180 000	255 000	300 000	110 000	14
21	850000	350 000	310 000	270 000	190 000	11
22	500 000	80 000	130 000	290 000	320 000	13
23	550 000	95 000	180 000	250 000	330 000	18
24	825000	255 000	305 000	489 000	500 000	15
25	850 000	125 000	155 000	250 000	480 000	17
26	630000	120 000	165 000	290 000	200 000	14
27	650000	150 000	280 000	260 000	300 000	12
28	700000	250 000	240 000	310 000	315 000	11
29	640000	125 000	190 000	240 000	280 000	13
30	630000	220 000	290 000	300 000	310 000	12

**Задание № 5.** Клиент банка осуществил заем с ежегодными выплатами в конце периода. Кредит должен быть погашен равными долями. Учитывая данные таблицы 2.6, рассчитайте для каждого периода: общий размер платежа

по кредиту, размер платежа по процентам, размер платежа по основному долгу и размеры платежей накопительным итогом.

Таблица 2.6

Данные по банковскому займу

№ варианта	Сумма займа (руб.)	Номинальный %	Периодичность внутригодовая	Срок займа (лет)
1	100000	18	1 раз в полгода	6
2	660000	15	ежеквартально	4
3	700000	16	ежемесячно	2
4	9500000	17	ежеквартально	4
5	1400000	14	1 раз в полгода	6
6	3600000	18	ежемесячно	2
7	290000	16	ежеквартально	3
8	150000	13	1 раз в полгода	5
9	380000	19	ежемесячно	2
10	520000	17	1 раз в полгода	6
11	5000000	12	ежеквартально	3
12	750000	15	полугодовая	6
13	450000	12	ежемесячно	2
14	960000	13	ежеквартально	4
15	650000	18	1 раз в полгода	4
16	380000	19	ежемесячно	2
17	3000000	16	1 раз в полгода	7
18	690000	15	ежемесячно	2
19	340000	19	ежеквартально	3
20	870000	17	1 раз в полгода	5
21	980000	12	ежемесячно	2
22	750000	14	1 раз в полгода	5
23	430000	19	ежеквартально	4
24	880000	16	1 раз в полгода	5
25	85000	15	ежемесячно	2
26	690000	14	ежеквартально	3
27	380000	17	1 раз в полгода	4
28	4000000	18	ежеквартально	3
29	5800000	15	ежеквартально	4
30	770000	13	1 раз в полгода	5

### **3. АНАЛИЗ ОПЕРАЦИЙ С ЦЕННЫМИ БУМАГАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТАНДАРТНЫХ ФИНАНСОВЫХ ФУНКЦИЙ MS EXCEL**

Стандартные финансовые функции данной главы предназначены для работы с ценными бумагами, к которым относятся облигации, акции, векселя, банковские депозитные сертификаты. В гражданском кодексе РФ (ст. 142) ценная бумага определена как документ, удостоверяющий с соблюдением установленной формы и обязательных реквизитов имущественные права, осуществление или передача которых возможны только при его предъявлении.

В зависимости от формы представления капитала и способа выплаты дохода, ценные бумаги делятся на:

- долговые ценные бумаги (облигации и сертификаты), которые, как правило, имеют фиксированную процентную ставку и являются обязательством выплатить капитальную сумму долга на определенную дату в будущем;
- долевые ценные бумаги (акции), являющиеся непосредственной долей держателя в реальной собственности для получения дивидендов неограниченное время.

Акции удостоверяют право владельца на долю в собственных средствах акционерных обществ, создаваемых посредством эмиссии акций. Выпуск акций обеспечивает увеличение уставного капитала предприятия, финансирование крупных инвестиционных проектов.

Среди огромного разнообразия долгосрочных долговых обязательств, находящихся в обращении на отечественном и мировых финансовых рынках, следует особо выделить ценные бумаги, приносящие фиксированный доход (fixed income securities). Примерами подобных ценных бумаг являются облигации (bonds), депозитные сертификаты (deposit certificates), казначейские векселя (treasury bills) и некоторые другие виды обязательств, со сроком погашения свыше одного года. Подобное деление является условным, однако оно крайне важно с точки зрения выбора методов анализа. К этому виду

ценных бумаг можно также отнести и привилегированные акции (preferred stocks), если по ним регулярно выплачивается фиксированный дивиденд.

Операции с долгосрочными ценными бумагами, приносящими фиксированный доход, играют важную роль в корпоративных финансах. Нами будет рассмотрена технология автоматизации соответствующих расчетов с использованием Ms Excel. При этом, основное внимание будет уделено облигациям, как одному из наиболее широко распространенному в мире видов долгосрочных обязательств. Вместе с тем, рассматриваемые методы применимы для анализа любых долгосрочных обязательств, приносящих фиксированный доход.

Облигации (bonds) являются долговыми ценными бумагами и могут выпускаться в обращение государственными или местными органами управления, а также частными предприятиями (корпорациями).

Облигация - это ценная бумага, подтверждающая обязательство эмитента возместить владельцу ее номинальную стоимость в оговоренный срок и выплатить причитающийся доход.

По сути, облигация является контрактом, удостоверяющим:

- факт предоставления ее владельцем денежных средств эмитенту;
- обязательство эмитента вернуть долг в оговоренный срок;
- право инвестора на получение регулярного или разового вознаграждения за предоставленные средства в виде процента от номинальной стоимости облигации или разницы между ценой покупки и ценой погашения.

Покупая облигацию, инвестор становится кредитором ее эмитента и получает преимущественное, по сравнению с акционерами, право на его активы в случае ликвидации или банкротства. Как правило, облигации приносят владельцам доход в виде фиксированного процента от номинала, который должен выплачиваться независимо от величины прибыли и финансового состояния заемщика (в некоторых странах, в т.ч. и в России, выпускаются облигации с плавающей ставкой доходности).

В общем случае, любая облигация имеет следующие основные характеристики: номинальная стоимость (par value, face value), купонная ставка доходности (coupon rate), дата выпуска (date of issue), дата погашения (date of maturity), сумма погашения (redemption value). Как будет показано ниже, важнейшую роль в анализе ценных бумаг играют дата и цена их приобретения, а также средняя продолжительность платежей (duration).

Номинальная стоимость - это сумма, указанная на бланке облигации, или в проспекте эмиссии. Облигации могут иметь самые различные номиналы. Например, в США, сберегательные облигации правительства серии HH выпускаются с номиналами от 500 до 10000 долларов, а муниципальные облигации имеют номинал не менее 5000 долларов. Номиналы облигаций частных корпораций и коммерческих банков могут варьировать от 25 до 1000000 долларов.

Для удобства ориентации среди многочисленных функций данного раздела представим их в отдельной таблице 3.1, разбив на группы в зависимости от вида выполняемых вычислений.

*Таблица 3.1*

**Функции, используемые для расчетов по ценным бумагам**

<b>Функция</b>	<b>Назначение функции</b>
<b>1. Функции, вычисляющие даты выплат по ценным бумагам</b>	
ДНЕЙКУПОН	Определяет количество дней в периоде между купонными выплатами
ДНЕЙКУПОНДО	Вычисляет количество дней от даты предыдущей купонной выплаты до даты приобретения (соглашения)
ДНЕЙКУПОНПОСЛЕ	Вычисляет количество дней от даты соглашения до даты следующей купонной выплаты
ДАТАКУПОНДО	Возвращает дату предыдущей купонной выплаты
ДАТАКУПОНПОСЛЕ	Возвращает дату следующей купонной выплаты
ЧИСЛКУПОН	Вычисляет количество оставшихся купонов между датой соглашения и датой погашения

*Продолжение таблицы 3.1*

<b>Функция</b>	<b>Назначение функции</b>
<b>2. Функции, вычисляющие цену и доходность ценных бумаг, по которым производятся периодические выплаты</b>	
ЦЕНА	Вычисляет текущую цену за 100 руб. номинальной стоимости ценных бумаг, по которым выплачивается периодический процент
ДОХОД	Вычисляет доходность облигаций, по которым производятся периодические выплаты процентов
НАКОПДОХОД	Вычисляет накопленный процентный доход по ценным бумагам с периодической выплатой процентов

В таблице 3.2 приведены общие аргументы, используемые в стандартных финансовых функциях при выполнении расчетов по ценным бумагам.

*Таблица 3.2*

Аргументы стандартных функций для работы с ценными бумагами

<b>Аргумент</b>	<b>Назначение аргумента</b>
Базис	Используемый способ вычисления разности между двумя датами
Дата_вступл_в_силу	Дата погашения ценной бумаги
Дата_выпуска	Календарная дата выпуска ценной бумаги эмитентом
Дата_согл.	Календарная дата приобретения ценной бумаги инвестором
Доход, Доходность	Годовая доходность ценной бумаги в % (ставка помещения)
Инвестиция	Рыночная цена (в абсолютном выражении) или курс (в относительном выражении) ценной бумаги при ее покупке инвестором - (Цена приобретения)
Купон	Годовая ставка выплат по купонам в процентах
Номинал	Нарицательная стоимость ценной бумаги(по умолчанию -1000руб.)
Первый_доход	Дата окончания первого периода (дата первой выплаты процентов по ценной бумаге)
Первый_купон	Дата первого купона для ценных бумаг в числовом формате
Погашение	Выкупная стоимость ценных бумаг за 100 руб. номинальной стоимости
Последняя выплата	Дата последнего купона для ценных бумаг(последней выплаты процентов)
Цена	Цена ценных бумаг за 100 руб. номинальной стоимости
Частота	Количество выплат по купонам за год

### 3.1. Функции, вычисляющие даты выплат по ценным бумагам

Для анализа облигаций с фиксированным купоном в MS Excel представлен ряд функций, для использования которых необходимо предварительно установить надстройку «Пакет анализа». В данной работе будут рассмотрены такие стандартные функции, как ДНЕЙКУПОН, ДНЕЙКУПОНДО, ДНЕЙКУПОНПОСЛЕ, ЧИСЛКУПОН, ДАТАКУПОНДО, ДАТАКУПОНПОСЛЕ.

#### 3.1.1. Стандартная функция ДНЕЙКУПОН

Возвращает количество дней в периоде между купонными выплатами, содержащими дату покупки облигации.

##### Синтаксис функции ДНЕЙКУПОН

**ДНЕЙКУПОН (дата\_согл; дата\_вступл\_в\_силу; частота; базис)**

- аргумент **дата\_согл** – дата соглашения (покупки ценной бумаги инвестором), которая должна быть более ранней, чем дата погашения и более поздней, чем дата выпуска, когда ценные бумаги были проданы покупателю;
- аргумент **дата\_вступл\_в\_силу** – дата погашения ценных бумаг или момент истечения срока действия ценных бумаг;
- аргумент **частота** – положительное целое число, определяющее количество выплат по купонам за год. Этот аргумент принимает значение 1 для ежегодных, 2 – для полугодовых, 4 – для ежеквартальных выплат. Если значением этого аргумента является дробное число, то дробная часть числа отбрасывается;
- необязательный аргумент **базис** – неотрицательное целое число, определяющее метод вычисления разности между двумя датами. Возможные значения аргумента базис и их смысл приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3.

## Указание используемого способа вычисления дней

Базис	Способ вычисления дня
0 или опущен	Американский US (NASD) 30/360
1	Фактический/фактический
2	Фактический/360
3	Фактический/365
4	Европейский 30/360

**Задача 1.** Облигации выпущены 01.01.2014 со сроком погашения 31.12.2017 с ежеквартальными выплатами купонов. Эти облигации куплены 16.04.2016 (дата соглашения). Необходимо определить количество дней в периоде, когда куплены облигации. Для решения этой задачи воспользуемся стандартной финансовой функцией:

$$= \text{ДНЕЙКУПОН}("16.04.2016"; "31.12.2017"; 4; 1),$$

которая вернет значение 91. Столько дней прошло от даты предыдущей купонной выплаты до даты покупки облигации. При указании значения базиса =1 в расчетах при определении разности между датами будут использованы фактические значения длительности каждого года и каждого из месяцев.

### 3.1.2. Стандартная функция ДНЕЙКУПОНДО

Возвращает количество дней, которое прошло от срока предыдущей купонной выплаты до даты соглашения (покупки облигации).

#### Синтаксис функции ДНЕЙКУПОНДО

**ДНЕЙКУПОНДО (дата\_согл; дата\_вступл\_в\_силу; частота; базис)**

- аргумент **дата\_согл** – дата покупки ценной бумаги, которая должна быть более ранней, чем дата погашения и более поздней, чем дата выпуска;



- аргумент **дата\_вступл\_в\_силу** – дата погашения ценных бумаг;
- аргумент **частота** – положительное целое число, определяющее количество выплат по купонам за год. Если значением этого аргумента является дробное число, то дробная часть числа отбрасывается.
- необязательный аргумент **базис** – неотрицательное целое число, определяющее метод вычисления разности между двумя датами (см. таблицу 3.3).

**Задача 2.** Облигации выпущены 01.01.2015 со сроком погашения 31.12.2019 с полугодовыми выплатами купонов. Эти облигации куплены 16.03.2017. Необходимо определить, сколько дней прошло от срока предыдущего купона до даты покупки облигации.

Для решения этой задачи используем стандартную финансовую функцию:

=ДНЕЙКУПОНДО("16.03.2017";"31.12.2019";2;1),

которая вернет значение 75, столько дней прошло от выплаты предыдущего купона до даты покупки облигации.

### 3.1.3. Стандартная функция ДНЕЙКУПОНПОСЛЕ

Возвращает количество дней от даты покупки (соглашения) до срока следующего купона (сколько дней надо ждать до выплаты следующего купона).

#### Синтаксис функции ДНЕЙКУПОНПОСЛЕ

**ДНЕЙКУПОНПОСЛЕ** (дата\_согл; дата\_вступл\_в\_силу; частота; базис)

- аргумент **дата\_согл** – дата покупки ценной бумаги;
- аргумент **дата\_вступл\_в\_силу** – дата погашения ценных бумаг;
- аргумент **частота** – положительное целое число, определяющее количество выплат по купонам за год;

- необязательный аргумент **базис** – неотрицательное целое число, определяющее метод вычисления разности между двумя датами.

**Задача 3.** Облигации выпущены 01.01.2014 со сроком погашения 1.01.2019 с ежеквартальными выплатами купонов. Эти облигации куплены 1.04.2016. Необходимо определить, сколько дней после покупки облигации надо ждать до выплаты следующего купона, если в расчетах используется фактическое число дней в месяце и считается, что год содержит 365 дней. Для решения этой задачи воспользуемся стандартной финансовой функцией:

=ДНЕЙКУПОНПОСЛЕ ("1.04.2016";"1.01.2019";4;3),

которая вернет значение 91, столько дней между датой покупки и выплатой следующего купона.

### 3.1.4. Стандартная функция ЧИСЛКУПОН

Возвращает количество купонов, которые могут быть оплачены между датой покупки (соглашения) и датой погашения.

#### Синтаксис функции ЧИСЛКУПОН:

**ЧИСЛКУПОН** (дата\_согл; дата\_вступл\_в\_силу; частота; базис)

- аргумент **дата\_согл** – дата приобретения ценной бумаги, которая должна быть более ранней, чем дата погашения и более поздней, чем дата выпуска;

- аргумент **дата\_вступл\_в\_силу** – дата погашения ценных бумаг;

- аргумент **частота** – положительное целое число, определяющее количество выплат по купонам за год;

- необязательный аргумент **базис** – неотрицательное целое число, определяющее метод вычисления разности между двумя датами.

**Задача 4.** Облигации выпущены 01.01.2015 со сроком погашения 1.09.2019 с полугодовыми выплатами купонов. Эти облигации куплены 10.03.2017. Необходимо определить, сколько купонов будет оплачено после даты покупки облигации до ее погашения, в расчетах использовать европейский формат дат.

Для решения задачи используется формула:  
=ЧИСЛОКУПОН(«10.03.2017»; «1.09.2019»;2;3), которая вернет значение 5.

### 3.1.5. Стандартная функция ДАТАКУПОНДО

Возвращает дату купона, предшествующую дате соглашения.

#### Синтаксис функции ДАТАКУПОНДО

**ДАТАКУПОНДО (дата\_согл; дата\_вступл\_в\_силу; частота; базис)**

- аргумент **дата\_согл** – дата приобретения ценной бумаги, которая должна быть более ранней, чем дата погашения и более поздней, чем дата выпуска;
- аргумент **дата\_вступл\_в\_силу** – дата погашения ценных бумаг;
- аргумент **частота** – положительное целое число, определяющее количество выплат по купонам за год;
- необязательный аргумент **базис** – неотрицательное целое число, определяющее метод вычисления разности между двумя датами.

**Задача 5.** Облигации выпущены 01.01.2014 со сроком погашения 31.12.2019 с ежеквартальными выплатами купонов. Эти облигации куплены 1.05.2016. Необходимо определить дату выплаты по купону, предшествующую дате покупки облигации.

Для решения задачи воспользуемся формулой:  
=ДАТАКУПОНДО(«1.05.2016»; «31.12.2019»;4;1), которая вернет значение 31.03.2016.

### 3.1.6. Стандартная функция ДАТАКУПОНПОСЛЕ

Возвращает дату следующей купонной выплаты после даты покупки.

#### Синтаксис функции ДАТАКУПОНПОСЛЕ

**ДАТАКУПОНПОСЛЕ (дата\_согл; дата\_вступл\_в\_силу; частота; базис)**

- аргумент **дата\_согл** – дата приобретения ценной бумаги, которая должна быть более ранней, чем дата погашения и более поздней, чем дата выпуска;
- аргумент **дата\_вступл\_в\_силу** – дата погашения ценных бумаг;
- аргумент **частота** – положительное целое число, определяющее количество выплат по купонам за год;
- необязательный аргумент **базис** – неотрицательное целое число, определяющее метод вычисления разности между двумя датами.

**Задача 6.** Облигации выпущены 01.01.2015 со сроком погашения 31.12.2020 с полугодовыми выплатами купонов. Эти облигации куплены 15.07.2016. Необходимо определить дату выплаты по купону, следующую после даты покупки облигации.

Для решения задачи воспользуемся стандартной финансовой функцией: =ДАТАКУПОНПОСЛЕ(«16.04.2009»; «31.12.2013»;4;1), которая вернет дату 31.12.2016.

## **3.2. Функции, вычисляющие цену и доходность ценных бумаг, по которым производятся периодические выплаты**

### **3.2.1. Стандартная функция ДОХОД**

Возвращает годовую доходность ценных бумаг, по которым производится периодическая выплата процентов.

#### **Синтаксис функции ДОХОД:**

ДОХОД (дата\_согл; дата\_вступл\_в\_силу; ставка; цена; погашение; частота; *базис*)

- аргумент **дата\_согл** – дата приобретения ценной бумаги, которая должна быть более ранней, чем дата погашения и более поздней, чем дата выпуска;
- аргумент **дата\_вступл\_в\_силу** – дата погашения ценных бумаг;

- аргумент **ставка** – неотрицательное действительное число, задающее купонную процентную ставку доходности ценных бумаг;
- аргумент **цена** – положительное действительное число, задающее курс ценных бумаг (текущую цену).
- аргумент **погашение** – положительное действительное число, задающее выкупную (номинальную) стоимость ценных бумаг;
- аргумент **частота** – положительное целое число, определяющее количество выплат по купонам за год;
- обязательный аргумент **базис** – неотрицательное целое число, определяющее метод вычисления разности между двумя датами.

**Задача 7.** Рассматривается возможность приобретения облигаций трех типов, каждая из которых имеет номинал 100 руб. и срок погашения 09.10.2018. Курсовая стоимость на дату 25.07.2016 составила соответственно: 90, 80 и 85 руб. Годовая процентная ставка по купонным выплатам (размер купонных выплат) составляет:

- для облигаций 1-го типа – 8% при полугодовой периодичности;
- для облигаций 2-го типа – 5% при ежеквартальной периодичности;
- для облигаций 1-го типа – 10% при выплате 1 раз в год.

Расчеты вести в базисе фактический/фактический. Провести анализ эффективности вложений в покупку этих облигаций, если требуемая норма доходности составляет 15%.

Результат решения задачи в режиме формул в среде Ms Excel приведен на рис. 3.1.

	A	B	C	D
1	<b>Задача 7</b>			
2		Облигация1	Облигация2	Облигация3
3	Дата погашения	43382	43382	43382
4	Дата приобретения (соглашения)	42576	42576	42576
5	Цена погашения(номинал)	100	100	100
6	Цена (курсовая ст-ть)	90	80	85
7	Ставка купона	0,08	0,05	0,1
8	Периодичность выплат в году	2	4	1
9	Базис	1	1	1
10	Доход	=ДОХОД(\$B\$4;\$B\$3;B7;B6;\$B\$5;B8;1)	=ДОХОД(\$B\$4;\$B\$3;C7;C6;\$B\$5;C8;1)	=ДОХОД(\$B\$4;\$B\$3;D7;D6;\$B\$5;D8;1)

Рис. 3.1. Результат решения задачи 7 в режиме формул

Результат решения задачи в режиме чисел в среде Ms Excel приведен на рис. 3.2.

	A	B	C	D
1	<b>Задача 7</b>			
2		Облигация1	Облигация2	Облигация3
3	Дата погашения	09.10.2018	09.10.2018	09.10.2018
4	Дата приобретения (соглашения)	25.07.2016	25.07.2016	25.07.2016
5	Цена погашения(номинал)	100	100	100
6	Цена (курсовая ст-ть)	90	80	85
7	Ставка купона	8%	5%	10%
8	Периодичность выплат в году	2	4	1
9	Базис	1	1	1
10	Доход	0,133623365	0,159251875	0,188320228

Рис. 3.2. Результат оценки годовой доходности облигаций

По результатам расчетов видно, что не целесообразна покупка облигаций первого типа, т. к. доходность по ним менее значения требуемой доходности 15%.

### 3.2.2. Стандартная функция ЦЕНА

Возвращает текущий курс ценой бумаги, по которой производится периодическая выплата процентов.

#### Синтаксис функции ЦЕНА

**ЦЕНА (дата\_согл; дата\_вступл\_в\_силу; ставка; доход; погашение; частота; базис)**

- аргумент **дата\_согл** – дата покупки ценной бумаги;
- аргумент **дата\_вступл\_в\_силу** – дата погашения ценной бумаги;
- аргумент **ставка** – неотрицательное действительное число, задающее процентную ставку купонной доходности ценных бумаг;
- аргумент **доход** – неотрицательное действительное число, задающее доходность по ценной бумаге;
- аргумент **погашение** – положительное действительное число, задающее выкупную стоимость ценных бумаг за 100 руб. номинальной стоимости;

- аргумент **частота** – положительное целое число, определяющее количество выплат по купонам за год;

- обязательный аргумент **базис** – неотрицательное целое число, определяющее метод вычисления разности между двумя датами.

**Замечание:** Функции **ДОХОД** и **ЦЕНА** являются обратными по отношению друг к другу. Например, зная процентную ставку и доходность облигации, с помощью функции **ЦЕНА** можно вычислить курс облигации. И наоборот, зная процентную ставку и текущий курс облигации, с помощью функции **ДОХОД** можно вычислить доходность облигации.

**Задача 8.** Рассматривается возможность приобретения облигаций трех типов, каждая из которых имеет номинал 100 руб. и срок погашения 09.10.2018. Определить курсовую стоимость на дату 25.07.2016 для облигаций каждого типа. Расчеты вести в базисе фактический/фактический. Годовая процентная ставка по купонным выплатам (размер купонных выплат) составляет:

для облигаций 1-го типа – 8% при полугодовой периодичности;

для облигаций 2-го типа – 5% при ежеквартальной периодичности;

для облигаций 1-го типа – 10% при выплате 1 раз в год.

Результат решения взаимнообратных задач 7 и 8 в среде Ms Excel в режиме чисел и формул приведен на рис. 3.3.

	A	B	C	D
1	<b>Задача 7</b>			
2	<b>Режим формул</b>			
3		Облигация1	Облигация2	Облигация3
4	Дата погашения	43382	43382	43382
5	Дата приобретения (соглашения)	42576	42576	42576
6	Цена погашения(номинал)	100	100	100
7	Цена (курсовая ст-ть)	90	80	85
8	Ставка купона	0,08	0,05	0,1
9	Периодичность выплат в году	2	4	1
10	Базис	1	1	1
11	Доход	=ДОХОД(\$B\$5;\$B\$4;B8;B7;\$B\$6;B9;1)	=ДОХОД(\$B\$5;\$B\$4;C8;C7;\$B\$6;C9;1)	=ДОХОД(\$B\$5;\$B\$4;D8;D7;\$B\$6;D9;1)
12	<b>Режим чисел</b>			
13	Цена	=ЦЕНА(B5;B4;B8;13,36%;B6;B9;B10)	=ЦЕНА(C5;C4;C8;15,92%;C6;C9;C10)	=ЦЕНА(D5;D4;D8;18,83%;D6;D9;D10)
14				
15		Облигация1	Облигация2	Облигация3
16	Дата погашения	43382	43382	43382
17	Дата приобретения (соглашения)	42576	42576	42576
18	Цена погашения(номинал)	100	100	100
19	Цена (курсовая ст-ть)	90	80	85
20	Ставка купона	0,08	0,05	0,1
21	Периодичность выплат в году	2	4	1
22	Базис	1	1	1
23	Доход	0,133623365465369	0,159251875418265	0,188320228020167
24				
25	Цена	90,0040643555365	80,008333383113	85,0030254209773

Рис. 3.3. Результаты использования стандартных функций ЦЕНА и ДОХОД

### 3.2.3. Финансовая функция НАКОПДОХОД

Вычисляет накопленный на момент приобретения ценной бумаги **купонный доход (сумму)** по ценным бумагам с периодической выплатой процентов.

**Синтаксис финансовой функции НАКОПДОХОД:**

**НАКОПДОХОД (дата\_выпуска; первый\_доход; дата\_согл; ставка; номинал; частота; базис),**

где

- аргумент **дата выпуска** – дата выпуска ценных бумаг;
- аргумент **первый доход** – дата первой купонной выплаты по ценным бумагам;
- аргумент **дата согл** – дата покупки ценной бумаги;



- аргумент **ставка** – неотрицательное действительное число, задающее процентную ставку купонной доходности ценных бумаг;
- аргумент **номинал** – положительное действительное число, задающее номинальную стоимость ценных бумаг. Если этот аргумент опущен, то по умолчанию берется значение равное 1000 руб.;
- аргумент **частота** – положительное целое число, определяющее количество выплат по купонам за год;
- необязательный аргумент **базис** - неотрицательное целое число, определяющее метод вычисления разности между двумя датами.

**Задача 9.** Дата выпуска облигации: 15.01.2016, дата соглашения: 20.09.2016, дата первой выплаты: 15.04.2016, ставка 8,5%, периодичность выплат – 4 раза в год. Необходимо подсчитать накопленный доход на 10000 руб. Вычисление можно выполнить с использованием данной финансовой функции по формуле:

=НАКОПДОХОД("15.01.2016";"15.04.2016";"20.09.2016";0,085;10000;4)=

Данная стандартная функция вернет значение: 578,47р.

### **3.3. Задания для самостоятельного выполнения по вариантам по теме: «Анализ операций с ценными бумагами с использованием стандартных финансовых функций Ms Excel**

Следующие задания выполняются каждым студентом по своему варианту в соответствии с порядковым номером в журнале группы.

#### **Задание № 1**

Купонные облигации выпущены 01.01.2015. Значение даты покупки, даты погашения, периодичности купонных выплат и используемого способа расчета дат выберите в соответствии со своим вариантом из таблицы 3.4.

Необходимо определить:

- 1) количество дней в периоде между купонными выплатами облигации;
- 2) сколько дней прошло от срока предыдущего купона до даты покупки облигации;
- 3) сколько дней после покупки облигации осталось до выплаты следующего купона.
- 4) дату предыдущей купонной выплаты облигации;
- 5) дату следующей купонной выплаты облигации.

#### **Задание № 2**

Рассматривается возможность приобретения облигаций одного из двух типов, каждая из которых имеет номинал 100 руб. и срок погашения 31.12.2020. Текущая стоимость облигаций, годовая процентная ставка по купонным выплатам (размер купонных выплат) и периодичность купонных выплат, требуемая норма доходности на дату покупки 01.07.2016 указаны в таблице 3.5. Вычислить годовую доходность по ценным бумагам и провести анализ эффективности вложений в покупку той или другой облигации с учетом требуемой нормы доходности.

Таблица 3.4

Исходные данные для выполнения Задания № 1 по вариантам

№ Варианта	Дата покупки	Дата погашения	Периодичность купонных выплат (год)	Значение базиса
1	1.06.2016	1.12.2020	4	0
2	1.07.2016	1.12.2019	2	2
3	1.08.2016	1.12.2018	1	1
4	1.05.2016	1.12.2018	2	3
5	1.02.2017	1.12.2019	2	4
6	1.10.2016	31.12.2019	4	1
7	1.07.2016	01.11.2019	2	3
8	1.03.2017	01.07.2020	4	4
9	1.09.2017	01.02.2019	1	2
10	1.06.2017	31.12.2019	4	3
11	1.11.2016	01.11.2018	2	2
12	1.07.2017	31.12.2020	4	0
13	1.08.2016	01.12.2019	1	2
14	1.05.2017	01.05.2019	4	3
15	1.09.2016	01.07.2019	2	1
16	1.06.2017	31.12.2020	4	1
17	1.11.2016	31.12.2020	1	2
18	1.04.2016	01.12.2019	2	0
19	1.07.2016	31.12.2018	4	4
20	1.10.2016	31.09.2019	2	1
21	1.07.2016	01.12.2020	2	3
22	1.08.2016	01.11.2019	4	4
23	1.02.2016	01.12.2019	1	2
24	1.09.2016	01.10.2020	4	3
25	1.11.2016	01.11.2019	2	2
26	1.02.2017	01.12.2020	4	0
27	1.09.2016	01.12.2020	1	2
28	1.05.2016	01.12.2019	4	3
29	1.07.2016	01.12.2019	2	1
30	1.06.2017	31.12.2020	4	1

Таблица 3.5.

## Исходные данные для выполнения задания № 2 по вариантам

Вариант №	Курсовая стоимость облигаций	Годовая процентная ст-ка по куп. выплатам	Периодичность купонных выплат (год)	Значение базиса	Требуемая норма доходности
1	50;60	7%;10%	4;2	0	12%
2	70;50	7%;10%	2;1	2	10%
3	75;70	6%;5%	2;4	1	14%
4	50;60	7%;9%	2;1	3	13%
5	60;75	5%;8%	2;4	4	11%
6	40;50	6%;9%	4;1	1	16%
7	65;50	10%;6%	1;2	3	15%
8	40;60	5%;7%	4;2	4	9%
9	75;65	6%;4%	1;2	2	12%
10	70;60	4%;7%	4;1	3	16%
11	55;65	3%;5%	2;4	2	14%
12	80;70	6%;9%	4;2	0	11%
13	30;50	6%;4%	1;2	2	12%
14	50;65	7%;4%	4;2	3	13%
15	65;70	5%;8%	2;4	1	10%
16	80;70	6%;12%	4;1	1	14%
17	50;65	7%;3%	1;2	2	15%
18	40;60	8%;5%	2;4	0	12%
19	50;60	7%;9%	4;2	4	10%
20	65;75	4%;6%	2;4	1	11%
21	70;50	6%;10%	2;1	2	12%
22	40;65	6%;10%	4;2	0	14%
23	55;65	7%;9%	1;2	1	15%
24	45;60	7%;10%	2;1	4	13%
25	50;65	5%;8%	4;2	3	14%
26	65;50	10%;6%	1;2	3	15%
27	40;60	5%;7%	4;2	4	9%
28	75;65	6%;4%	1;2	2	12%
29	70;60	4%;7%	4;1	3	16%
30	55;65	3%;5%	2;4	2	14%

## Задание № 3

Купонные облигации трех видов выпущены 01.01.2015 со сроком погашения срок погашения 1.01.2021. Рассматривается возможность приобретения этих облигаций, каждая из которых имеет номинал 1000 руб. Годовая процентная ставка по купонным выплатам (размер купонных выплат) составляет:

для облигаций 1-го типа – 12% при полугодовой периодичности;  
 для облигаций 2-го типа – 7% при ежеквартальной периодичности;  
 для облигаций 3-го типа – 8% при ежеквартальной. Остальные данные, необходимые для решения приведены в таблице 3.6.

Определить текущий курс каждой из трех облигаций. Расчеты вести в базисе фактический/фактический.

*Таблица 3.6*

Исходные данные для выполнения задания № 3

№ Варианта	Дата покупки облигации	Годовая доходность по облигациям(%)
1	1.05.2017	3;4;5
2	1.09.2017	6;5;7
3	1.06.2017	4;5;3
4	1.09.2016	4;3;7
5	1.06.2016	7;5;4
6	1.05.2017	3;4;5
7	1.09.2016	7;5;4
8	1.03.2017	3;4;5
9	1.09.2017	6;5;7
10	1.04.2017	4;5;3
11	1.11.2016	4;3;7
12	1.07.2017	7;5;4
13	1.08.2016	3;4;5
14	1.05.2017	6;5;7
15	1.09.2016	4;5;3
16	1.06.2011	4;3;7
17	1.07.2010	7;5;4
18	1.08.2011	3;4;5
19	1.05.2011	6;5;7
20	1.09.2011	4;5;3
21	1.07.2011	4;3;7
22	1.08.2011	7;5;4
23	1.02.2011	3;4;5
24	1.09.2011	6;5;7
25	1.11.2011	4;5;3
26	1.07.2011	4;3;7
27	1.08.2011	7;5;4
28	1.05.2011	3;4;5
29	1.09.2011	6;5;7
30	1.06.2011	4;5;3